

Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente 2014/2015

Implementação de Medidas Compensatórias para a realização de Aproveitamentos Hidroelétricos

O Caso do Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua

Inês Pereira Caldelas Craveiro

Dissertação submetida para obtenção do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Presidente do Júri: Professor Manuel Fernando Pereira

(Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

Orientador académico: Professor Rodrigo Maia

(Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

Orientador da empresa: Engenheira Anabela Peres

(EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.)

Porto, julho de 2015

Agradecimentos

Agora sim, estou prestes a ser Engenheira do Ambiente!!!

Para mim esta dissertação é a concretização de todas as aprendizagens e feitos conquistados ao longo destes 5 anos!

Este meu percurso foi apoiado por várias pessoas a quem quero agradecer:

À FEUP, por sempre demonstrar merecedora do seu reconhecimento.

Aos professores, deste curso, em particular ao professor Rodrigo Maia, pela disponibilidade, conselhos e apoio na realização desta dissertação.

À EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A, em particular ao Engenheiro Nuno Portal, pela oportunidade que me foi concedida em fazer parte da “sua equipa”, ao longo destes 4 meses.

À Engenheira Anabela Peres, por todos os conhecimentos que me transmitiu, pela ajuda e motivação na realização deste trabalho.

À Engenheira Raquel Moura e ao Doutor João Madeira, pela amizade, conselhos, apoio e incentivo constantes.

Ao “GAP”, na generalidade, por me terem recebido tão bem e por demonstrarem sempre receptividade.

Para todos aqueles com quem passei momentos agradáveis e de boa disposição ao longo deste período... na memória, ficará sempre, a “copa do 5º andar”.

Aos meus pais por todo o carinho, constante apoio e incentivo, estando sempre presentes em todas as etapas da minha vida.

À restante família e amigos por me acompanharem ao longo deste percurso.

Ao grupo do “banco de Química” por toda a amizade e momentos inesquecíveis vividos ao longo deste percurso académico.

Resumo

As metas energéticas estabelecidas a nível europeu e nacional com vista ao desenvolvimento das energias renováveis, à redução de emissões de gases com efeito de estufa e a dependência energética face ao exterior, entram em conflito com as estratégias definidas para travar a perda da biodiversidade.

De acordo com o estabelecido no Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro se durante o processo de Avaliação Impacte Ambiental (AIA), se não for possível ou for considerada adequada pela Autoridade de AIA a reposição das condições ambientais, o proponente é obrigado a executar as medidas ambientais necessárias para reduzir ou compensar os impactes provocados. Em Portugal, a nível legislativo, não existe uma definição concreta de medidas compensatórias, estando apenas referido no Decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (Diretivas Habitats e Aves) que estas devem “assegurar a proteção da coerência global da Rede Natura 2000”.

Neste contexto, a nível mundial, têm vindo a surgir diversos mecanismos de compensação da biodiversidade. Dos casos escolhidos para a exemplificação da implementação de medidas compensatórias em aproveitamentos hidroelétricos verificou-se que, no Brasil, os programas de compensação ambiental encontram-se previamente estabelecidos pela legislação, enquanto, em Portugal, é o proponente que é responsável pela definição das medidas compensatórias conforme o local em que este é implantado.

No que diz respeito ao caso estudado, o Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua (AHFT), no âmbito da avaliação ambiental efetuado, verificou-se que a construção e funcionamento do AHFT provocará impactes irreversíveis na zona envolvente do AHFT, nomeadamente a perda de valores naturais e paisagísticos únicos tendo em conta a zona do Alto Douro Vinhateiro no qual está inserido. Assim, foram definidas um conjunto de dezasseis medidas compensatórias para os sistemas ecológicos, que pela sua adoção e implementação, visam produzir um benefício ambiental equivalente aos impactes ambientais causados.

Os objetivos principais desta dissertação passam pela criação de um modelo para a gestão da implementação das medidas compensatórias de Foz Tua e, ainda estabelecer um plano integrado de monitorização que permita o acompanhamento do seu desenvolvimento.

Assim, de forma apoiar a implementação das medidas compensatórias foi criado um modelo na forma de uma tabela onde constam as ações a serem executadas, o seu local de implantação, prazo para a sua execução e, ainda os produtos verificáveis esperados.

Antes das medidas serem implementadas é necessário realizar-se a delimitação dos terrenos a intervir e seus respetivos proprietários (cadastro). Neste sentido, foi também criada no âmbito desta dissertação uma tabela que permitisse o preenchimento de toda a informação relevante decorrida do processo de negociação com os proprietários.

Por fim, com vista a gestão eficaz da implementação do Programa de Medidas Compensatórias e reporte imediato do ponto de situação, foi elaborada uma base de dados de modo a monitorizar a implementação de cada medida.

Abstract

The energy targets set at European and national level for the development of renewable energy, reduction of greenhouse gases emissions and dependence on foreign energy sources, are in conflict with biodiversity defense strategies.

According to the Decree-Law no. 69/2000 of May 3, modified by Decree-Law no. 197/2005 of November 8, if in the process of Environmental Impact Assessment (EIA), it is find impossible or it is considers appropriate by the EIA Authority the replacement of environmental conditions, the proposer is obliged to perform the necessary environmental measures to reduce or offset the impacts caused. In Portugal, at the legislative level, there is no concrete definition of compensatory measures and is only referred in Decree-Law no. 140/99, of April 24, republished in Decree-Law no. 49/2005 of 24 February (Habitats and Birds Directives) that they must "ensure the protection of the overall coherence of Rede Natura 2000".

In this context, many biodiversity offset mechanisms have emerged. Among the selected cases, it was found that, in Brazil, the environmental compensation programs are previously established by law, while in Portugal the proposer must take appropriate compensatory measures.

Regarding the case study of Foz Tua Hydroelectric Plant (AHFT), its construction and operation are the source of irreversible impacts on the surrounding area, including loss of natural values and unique landscape of the Alto Douro Wine Region. Therefore, sixteen measures were defined, aiming to provide an equivalent compensation for ecological systems, corresponding precisely to the environmental effects resulting from this project.

The main goals of this work are the creation of a model to manage the implementation of compensatory measures in the case of Foz Tua, as well as the establishment of an integrated monitoring plan to accompany its development.

Furthermore, a model in the form of table containing the actions to be executed, place of deployment, implementation deadline and even expected products was created, in order to support the implementation of compensatory measures.

Previously to the implementation of the measures, it is necessary to delimit the target areas and identify the corresponding owners. To this end, a working table was created, in order to collect all the relevant information, involved in the negotiation process with the landowners.

Finally, envisaging an efficient management of the implementation of Compensatory Measures and immediate status report, a database was also created.

Índice

Agradecimentos.....	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice	v
Índice de figuras	vii
Índice de tabelas	viii
Lista de Abreviaturas	ix
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Âmbito e objetivos da dissertação.....	4
1.3 Organização da dissertação.....	4
2. Avaliação de Impacte Ambiental	5
2.1 Enquadramento legislativo do processo de AIA.....	5
2.2 Avaliação de Impacte Ambiental – definição e objetivos	6
2.3 Estrutura do processo de AIA.....	8
3. Medidas Compensatórias.....	12
3.1 Exemplos da adoção e implementação de Medidas Compensatórias em Aproveitamentos Hidroelétricos.....	13
3.1.1 União Europeia – caso Portugal.....	13
3.1.2 Brasil.....	17
3.2 Comentários finais acerca da implementação de MC em Aproveitamentos Hidroelétricos – o caso da UHE Santo Antônio de Jari e o caso AHBS	21
4. O Caso de Estudo: Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua	22
4.1 Enquadramento do Projeto AHFT	22
4.1.1 Apresentação do AHFT	22
4.1.2 Historial do Projeto	24
4.1.3 Justificação e objetivos do projeto AHFT	26
4.1.4 Impactes ambientais associados à implementação do AHFT.....	27
4.2 Programa de Medidas Compensatórias	28
4.2.1 MC12 f) Criação de Abrigos Artificiais (túneis) para morcegos.....	31
4.2.2 MC12g) Manutenção/Adaptação de abrigos (ou potenciais) para quirópteros.....	35
4.2.3 MC12h) Manutenção e Recuperação de Habitats de Alimentação para Morcegos na envolvente do AHFT	37
4.2.4 MC12 i) – Medidas de compensação ao corte de vegetação ripícola	38
4.2.5 MC12k) Incremento da Conectividade Fluvial e da Migração das Espécies Diádromas ao Longo do Douro Médio e Inferior para Ultrapassagem das Barragens de Crestuma-Lever, Carrapatelo e Régua	40
4.2.6 MC12n) Medidas de compensação do impacto sobre os bivalves de água doce	42
4.3 Implementação das Medidas Compensatórias	46

4.3.1 Estratégia adotada pela EDPP na implementação das MC de Foz Tua	46
4.3.2 Programa de gestão da implementação das MC de Foz Tua	49
4.3.3 Acompanhamento do desenvolvimento das MC de Foz Tua	52
5. Considerações finais	62
5.1 Sugestões de trabalhos futuros	64
6. Referências Bibliográficas	65
7. Anexos	68
Anexo A – Programa de Medidas Compensatórias (PMC).....	69
Anexo B – Módulos de plantação e áreas selecionadas no âmbito da MC12 i)	84
Anexo C – Troços propostos para a criação de ZP no âmbito da MC12 n.1)	87
Anexo D – Locais recetores para a translocação de náíades no âmbito da MC12 n.2)	88
Anexo E – Locais alvo das ações de reabilitação e de melhoria da qualidade da galeria ripícola no âmbito da medida MC12 n.3)	89

Índice de figuras

Figura 1 - Esquema das fases do procedimento de AIA.....	8
Figura 2 - Esquema das etapas envolvidas na Hierarquia de Mitigação (The Biodiversity Consultancy, 2015).....	13
Figura 3 – Procedimentos para a criação da RN 2000. Adaptado de (APA,2015).....	14
Figura 4 - Esquema ilustrativo da ponderação de um projeto suscetível de afetar a integridade de um sítio da RN 2000. Entende-se por DIIncA - Declaração de Incidências Ambientais e CE – Comissão Europeia (ICNB, 2010).	15
Figura 5 – UHE Santo Antônio do Jari (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015b).	19
Figura 6 - Enquadramento territorial dos 5 concelhos englobados pela zona afetada pelo AHFT (Profico Ambiente, 2008b).....	22
Figura 7 – Zona em que está inserido o AHFT (ADRV, 2015).	22
Figura 8 – Esquema geral do AHFT (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015a).....	23
Figura 9 – Perfil longitudinal do circuito hidráulico (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015a).	23
Figura 10 – Esquema ilustrativo das principais etapas do AHFT.	25
Figura 11 - Localização das manchas de floresta nativa identificadas com elevada importância para os quirópteros (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. , 2015).	32
Figura 12 - Localização das áreas de escarpas identificadas com elevada importância para os quirópteros (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. , 2015).....	33
Figura 13 - Localização das pontes rodoviárias selecionadas para a implementação das medidas	34
Figura 14 - Túnel de Rossas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).	35
Figura 15 – Túnel de Rossas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).....	35
Figura 16 – Minas a intervencionar no âmbito da MC12 g.2).	36
Figura 17 - Perfil tipo para a o módulo 1 de plantação (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).....	39
Figura 18 - Perfil tipo para o módulo 2 de plantação (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).....	39
Figura 19 - Ensaio sem caudal de atração.....	41
Figura 20 - Ensaio com caudal de atração.....	41
Figura 21 - Pressupostos da estratégia adotada (Portal, Couto, & Dias, 2014).	46
Figura 22 - Esquema do tipo de parceiros existentes (Portal, Couto, & Dias, 2014).....	47
Figura 23 – Exemplo ilustrativo da ligação da ferramenta ArcGIS com a base de dados em Excel.	55
Figura 24 - Enquadramento geral da área onde foram definidas as microrreservas (ECOSATIVA, 2015).....	70
Figura 25 - Módulo de plantação número 1 proposto para as áreas selecionadas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).....	84
Figura 26 - Módulo de plantação número 2 proposto para as áreas selecionadas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).....	84

Figura 27 – Representação geográfica dos 12 troços selecionados no âmbito da MC12 i.2) (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012)	85
Figura 28 - Localização dos troços propostos para a criação de Zonas de Proteção (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).....	87
Figura 29 - Localização dos setores recetores para a translocação de náíades (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).....	88
Figura 30 - Representação dos locais alvo das ações de reabilitação da galeria ripícola (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).	89
Figura 31 - Representação de locais alvo das ações de melhoria de qualidade da galeria ripícola (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).	90

Índice de tabelas

Tabela 1 - Funções das entidades envolvidas na AIA.	6
Tabela 2 - Barragens e instalações para a produção de energia hidroelétrica sujeitas ao procedimento de AIA segundo os Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro.....	9
Tabela 3 – Medidas Compensatórias implementadas no AHBS.....	16
Tabela 4 - Apresentação das medidas compensatórias previstas pelo PMC do AHFT.....	28
Tabela 5 - Figuras de ordenamento que se englobam em cada uma das áreas a preservar no âmbito da medida MC12h.1) (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).	37
Tabela 6 – Locais selecionados consoante o tipo de intervenção proposta no âmbito da MC12 n.3).	44
Tabela 7 - Modelo de estruturação para a implementação das MC de Foz Tua.	50
Tabela 8 – Exemplo da tabela-modelo do ponto de situação fundiário para a medida MC12 f.1).	53
Tabela 9 – Metodologia de monitorização da implementação das MC de AHFT.	57

Lista de Abreviaturas

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental
ADRVT – Associação de Desenvolvimento Regional do Vale do Tua
ADV – Alto Douro Vinhateiro
AHBS – Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor
AHFT – Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua
AP – Estado do Amapá
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
APP – Áreas Protegida Privada
BBOP – *Business and Biodiversity Offsets Programme*
CA – Comissão de Avaliação
CAA – Comissão de Acompanhamento Ambiental
CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
CE – Comissão Europeia
CIARA – Centro de Interpretação Ambiental e Recuperação Animal
CIVT – Centro de Interpretação do Vale do Tua
DE – Desenvolvimento Executivo
DGPC – Direção-Geral do Património Cultural
DIA – Declaração de Impacte Ambiental
DIncA – Declaração de Incidências Ambientais
DRC-N – Direção Regional de Cultura do Norte
EDP – Energias de Portugal, S.A.
EDPP - EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A
EIA – Estudo de Impacte Ambiental
GEE - Gases com Efeito de Estufa
GI – Grau de Impacte
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICOMOS - Comissão Nacional Portuguesa do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios
ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
INAG – Instituto da Água, I.P.
IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.
LI – Licença de Instalação
LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia
LO – Licença de Operação
LP – Licença Prévia
MC – Medida Compensatória
NPA – Nível de Pleno Armazenamento
PA – Estado do Pará

PAC – Plano Ambiental para Construção
PAFT – Programa da Albufeira de Foz Tua
PB – Projeto Básico
PBA – Projeto Básico Ambiental
PCA – Programa de Compensação Ambiental
PDA – Proposta de Definição do Âmbito
PE – Projeto Executivo
PEGA – Planos Específicos de Gestão de Águas
PIP – Pedido de Informação Prévia
PMC – Programa de Medidas Compensatórias
PNBEPH – Plano Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico
PNRVT – Parque Natural Regional do Vale do Tua
RECAPE – Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução
RIMA – Relatório de Impacte Ambiental
RN 2000 – Rede Natura 2000
RNT – Resumo Não Técnico
RS – Relatório Síntese
REFER - Rede Ferroviária Nacional
RT – Relatórios Técnicos
SIC – Sítios de Importância Comunitária
UC – Unidade de Conservação
UE – União Europeia
UHE – Usina Hidrelétrica
UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VR – Valor de Referência
ZEC – Zonas Especiais de Conservação
ZP – Zonas de Proteção
ZPE – Zonas de Proteção Especial

1. Introdução

1.1 Enquadramento

Os recursos naturais são fontes de riqueza que o homem dispõe para satisfazer as suas necessidades. Todavia, ao longo do tempo, as necessidades das sociedades em energia têm vindo a aumentar, particularmente após a Revolução Industrial, consequentemente os recursos tornam-se cada vez menos disponíveis e mais dispendiosos (Rosas, 2009).

A União Europeia, na perspetiva da sustentabilidade energética e das alterações climáticas, define as “metas 20-20-20” no âmbito da Estratégia Europa 2020 (EU2020), sendo estas (ENEI, 2013):

- 20% de redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) relativamente aos níveis de 1990;
- 20% de quota de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final;
- 20% de redução do consumo de energia primária, por aumento da eficiência energética.

Estas metas constituem orientações para os países europeus na definição de políticas de forma a cumprirem estes objetivos, em 2020.

Portugal é um país detentor de diversas fontes de energia, algumas delas de origem renovável, mas a escassez de recursos energéticos endógenos¹ fósseis tem conduzido a uma elevada dependência energética do exterior em termos de energia primária, verificando-se um pico de 88,8% em 2005. Contudo, o potencial nacional de energias renováveis em Portugal é elevado, com destaque para a energia solar, hídrica, eólica e da biomassa, por isso, nos últimos anos, Portugal optou por uma aposta efetiva nas energias renováveis, contribuindo para uma diminuição progressiva da dependência energética (71,5% em 2013) (ENEI, 2013) (Prado, 2014).

Atendendo aos objetivos estabelecidos pela UE para 2020 que, conjugam objetivos com vista ao desenvolvimento das energias renováveis, promoção da eficiência energética e redução de emissões de gases com efeito de estufa (alterações climáticas), o governo português definiu a “Estratégia Nacional para a Energia”, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril com os seguintes objetivos (Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010):

- Reduzir a dependência energética do exterior, para cerca de 74% em 2020;
- Garantir que em 2020, 31% do consumo final bruto de energia e 60% da eletricidade produzida tenham origem em fontes renováveis e uma redução de 20% do consumo de energia final nos termos da Estratégia Europa 2020;
- Reduzir em 25% o saldo importador energético com a energia produzida a partir de fontes endógenas;
- Consolidar o *cluster* industrial associado à energia eólica e criar novos *clusters* associados às novas tecnologias do setor das energias renováveis;
- Promover o desenvolvimento sustentável criando condições para o cumprimento das metas de redução de emissões assumidas por Portugal no quadro europeu.

¹ Endógeno significa que é um recurso que existe no nosso País.

Portugal tem, assim, o objetivo de afirmar a sua liderança global na fileira industrial das energias renováveis, estando estas na base da promoção de importantes benefícios para a sociedade e para a economia do país.

De facto, Portugal é um dos países da UE com maior potencial hídrico por explorar. Posto isto, o governo português estabeleceu metas para a energia hídrica que se traduzem num aumento claro, face à atual potência hidroelétrica instalada (Agência Portuguesa do Ambiente, 2015).

Em dezembro de 2007, foi aprovado o Plano Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH) que tem por objetivo aproveitar o potencial hidroelétrico² nacional ainda por explorar, através do estabelecimento de critérios de seleção dos locais para a implantação de novos grandes aproveitamentos hidroelétricos, tendo em conta a componente social, económica e ambiental (Agência Portuguesa do Ambiente, 2015). Foram lançados os concursos para a concessão de 10 aproveitamentos: Foz Tua, Almourol, Girabolhos, Pinhosão, Alvito, Fridão, Daivões, Gouvães, Padroselos, e Alto Tâmega (Vidago). A EDP ganhou três destas concessões: Foz Tua, Fridão e Alvito. A construção de novas barragens permite um aumento da capacidade de produção de hidroeletricidade, dando resposta à crescente necessidade energética e, contribuindo, simultaneamente, de forma positiva nas questões ligadas ao ambiente, dado que produz energia elétrica limpa (sem emissões de CO₂). Além disso, os aproveitamentos hidroelétricos permitem a constituição de reservas de água para diversos usos, assim como, a regularização fluvial através da atenuação dos efeitos das cheias e das secas (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015a).

No entanto, a construção de aproveitamentos hidroelétricos também apresentam algumas desvantagens. De facto, a submersão do território com o enchimento da albufeira levam à inviabilização de terrenos de vários tipos de uso, podendo interferir algumas atividades económicas. Além disso, a sua construção tem fortes impactos sobre o meio ambiente e biodiversidade, particularmente sobre os habitats, a fauna e a flora ribeirinhos. Ainda, na zona da albufeira, os ecossistemas de águas correntes (sistema lóticos) desaparecem e dão lugar a ecossistemas de águas paradas (sistemas lênticos), muitas vezes de menor valor ecológico. A construção de barragens altera o regime de escoamento natural do rio com alterações da disponibilidade de água a jusante e aumentam a disponibilidade de água doce a montante, constituindo um efeito barreira à atividade migratória dos peixes (EDP - Energias Portugal, 2012).

Paralelamente, verifica-se uma crise na biodiversidade, inclusivamente na Europa, perto de um quarto das espécies selvagens encontra-se em risco de extinção e muitos dos ecossistemas encontram-se degradados ou são usados de forma insustentável. Assim, é prioritário proteger e reduzir a perda de biodiversidade (Comissão Europeia, 2011).

Em maio de 2011, a Comissão Europeia adotou uma nova estratégia ambiciosa que estabelece o quadro de ação da UE para os próximos dez anos com vista a travar a perda de biodiversidade e a

² A energia hidroelétrica é a energia que se obtém a partir da energia potencial das águas contidas nos lagos e rios. A água contida na albufeira é conduzida por um circuito hidráulico para uma central hidroelétrica, onde as turbinas e os respetivos geradores permitem transformar a energia mecânica da água em energia elétrica, aproveitando a diferença de nível.

degradação dos ecossistemas até 2020 e, na medida em que seja viável, recuperar essa biodiversidade e esses serviços, intensificando simultaneamente o contributo da UE para evitar a perda de biodiversidade ao nível mundial (Comissão Europeia, 2011).

A estratégia articula-se em torno de seis objetivos principais que incidem nos principais fatores de perda de biodiversidade por forma a reduzir as principais pressões a que a natureza e os ecossistemas estão sujeitos na UE. Paralelamente, a UE continuará a desempenhar um papel ativo a nível internacional, garantindo o cumprimento dos objetivos propostos a nível mundial na décima Conferência das Partes à Convenção sobre a Biodiversidade Biológica realizada em Nagoia, no Japão, em 2010 (Comissão Europeia, 2011).

Ainda, em termos legislativos, a biodiversidade é apoiada através da Diretiva n.º 92/43/CEE, de 21 de maio de 1992 (Diretiva Habitats), que assegura a conservação dos habitats naturais e de espécies da flora e fauna selvagens e a Diretiva n.º 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979 (Diretiva Aves), que estabelece a conservação de todas as espécies de aves que vivem no estado selvagem. A aplicação destas Diretivas resulta na definição da Rede Natura 2000, que é uma rede ecológica para o espaço comunitário da UE, constituindo o principal instrumento para a conservação da natureza na UE (Agência Portuguesa do Ambiente, 2015).

Desta forma, a preservação da biodiversidade e a promoção das energias renováveis, podem conflitar nomeadamente com a construção de novos aproveitamentos hidroelétricos, cabendo ao promotor e às autoridades estabelecer um equilíbrio entre estes dois objetivos. Primeiramente, deve ser avaliada a situação atual dos ecossistemas e efetuada uma avaliação no terreno dos impactes ambientais esperados no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental. Depois, com base na avaliação anterior, o projeto é ajustado e são definidas medidas mitigadoras e minimizadoras de impactes na fase de construção e exploração do aproveitamento de forma a reduzir os impactes negativos inicialmente previstos de um projeto (quer diretos ou indiretos). Contudo, nem sempre é suficiente a adoção de medidas de minimização, pois há impactes que não são anulados. Assim, estão previstas medidas compensatórias que visem compensar de forma equivalente os efeitos negativos e não minimizáveis, quer a nível ambiental, quer a nível socioeconómico. Embora a nível mundial já estejam definidos programas e metodologias de compensação, em Portugal este tema é recente, tendo surgido no âmbito do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. Neste aproveitamento hidroelétrico foram aplicadas medidas compensatórias com vista a estabelecer a recuperação dos valores naturais que integram a Rede Natura 2000, garantindo a coerência global da mesma. Ainda, durante todo o processo de implementação das medidas de compensação dos impactes ambientais, que ocorre durante a fase de construção, bem como ao longo de toda a vida útil do aproveitamento hidroelétrico (75 anos), devem ser efetuadas monitorizações de forma a avaliar o sucesso das medidas implementadas e, caso necessário, serem efetuados ajustes (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015a) (ICNB, 2010).

1.2 Âmbito e objetivos da dissertação

Este trabalho foi realizado em estágio curricular na EDP - Gestão de Produção de Energia, S.A., no departamento de Sustentabilidade (DST), que, entre outras atividades, é responsável pela supervisão ambiental das obras de construção de aproveitamentos hidroelétricos. Esta dissertação teve como caso de estudo o Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua (AHFT).

Esta dissertação tem como objetivos principais a criação de um modelo para a gestão da implementação das medidas compensatórias de Foz Tua e, ainda estabelecer um plano integrado de monitorização que permita o acompanhamento do desenvolvimento das medidas compensatórias.

Ainda, pretende-se tomar conhecimento dos principais impactes ambientais identificados no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) associados à implementação do AHFT e, que deram origem à definição de medidas compensatórias. Neste contexto, pretende-se analisar as fases constituintes do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) e ser feito um enquadramento dos conceitos associados às medidas de compensação da biodiversidade e a sua aplicabilidade em aproveitamentos hidroelétricos. Foram igualmente estudados dois outros exemplos: um em Portugal (AHBS) e outro no Brasil (Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari).

1.3 Organização da dissertação

Esta dissertação encontra-se dividida em seis capítulos. No capítulo 1, a Introdução, é efetuado um enquadramento do tema da dissertação, são referidos os objetivos da mesma e qual a organização utilizada ao longo do documento.

No capítulo 2 é descrito o procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nomeadamente o regime jurídico, os conceitos e objetivos do procedimento de AIA e as fases constituintes.

No capítulo 3 é introduzido a temática das medidas compensatórias, onde são definidos os conceitos associados às mesmas e sua aplicabilidade. Ainda, neste capítulo, são apresentados dois exemplos de aproveitamentos hidroelétricos, um, em Portugal (Baixo Sabor) e outro, no Brasil (Santo Antônio de Jari), que visa a descrição das metodologias que estão por detrás da definição de medidas compensatórias nestes aproveitamentos, identificando-se as principais semelhanças e diferenças no modelo utilizado.

No capítulo 4 é apresentado o caso em estudo, o Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua (AHFT), iniciando-se com um breve enquadramento do projeto AHFT, nomeadamente a sua apresentação, o historial e objetivos do projeto e os impactes ambientais causados pela implementação do AHFT. Seguidamente, é feita uma descrição geral do programa de medidas compensatórias e são apresentadas as seis medidas compensatórias às quais foi dado maior destaque nesta dissertação. Por último, é definido o processo de implementação das medidas compensatórias (MC), sendo exposta a estratégia adotada pela EDP para a implementação das mesmas, o programa adotado para a gestão da implementação das MC e um plano que permite o acompanhamento do desenvolvimento das MC. No capítulo 5, encontram-se as principais conclusões obtidas após a realização desta tese e apresentam-se sugestões para trabalhos futuros nesta temática. No capítulo 6 estão expostas as principais referências bibliográficas consultadas. Por último, no capítulo 7 encontram-se os anexos.

2. Avaliação de Impacte Ambiental

Segundo o artigo 18º da Lei de Bases do Ambiente (Lei nº 19/2014, de 14 de abril), encontra-se definido que os programas, planos e projetos, públicos ou privados, que venham a afetar o ambiente, o território e/ou qualidade de vida das populações, deverão ser alvo de uma avaliação ambiental prévia à sua aprovação. Desta forma, será possível avaliar os impactes que o projeto poderá causar no ambiente e serem definidas as condições de licenciamento e as medidas de minimização e de compensação dos impactes ambientais negativos significativos.

Neste contexto, é assim importante analisar o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), designadamente a sua aplicação e as fases que o constituem.

2.1 Enquadramento legislativo do processo de AIA

Atualmente, o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, encontra-se estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente (codificação da Diretiva n.º 85/337/CEE, do Conselho de 27 de junho de 1985) (Agência Portuguesa do Ambiente, 2015).

O Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, revoga o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, tendo sofrido uma primeira alteração com a publicação do Decreto-lei n.º 47/2014, de 24 de março. Ainda assim, mantêm-se em vigor a Portaria n.º 330/2001, de 2 de abril, que fixa as normas técnicas para a elaboração da Proposta de Definição de Âmbito (PDA), Estudo de Impacte Ambiental (EIA), Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), critérios para a elaboração de Resumos Não Técnicos do EIA (RNT) e estrutura dos Relatórios de Monitorização; e a Portaria n.º 1102/2007, de 7 de setembro, alterada pela Portaria n.º 1067/2009, de 18 de setembro, que fixa os valores das taxas a cobrar no âmbito do processo de AIA (Agência Portuguesa do Ambiente, 2015).

O Decreto - Lei n.º 151-B/2013 reflete igualmente os compromissos assumidos pelo Governo Português no quadro da Convenção sobre Avaliação dos Impactes Ambientais num Contexto Transfronteiriço (Convenção de Espoo, Finlândia), que foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 59/99, de 17 de dezembro.

No entanto, é importante referir que o Decreto-Lei n.º 151-B/2013 não se aplica aos procedimentos de AIA que já se encontravam em curso à data da sua entrada em vigor, neste caso, tendo em conta que o objeto desta dissertação, o projeto do Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua (AHFT), se iniciou previamente à publicação do referido diploma, o processo associado ao AHFT segue o especificado no Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro (Agência Portuguesa do Ambiente, 2015).

2.2 Avaliação de Impacte Ambiental – definição e objetivos

Segundo o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de maio alterado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro, a Avaliação de Impacte Ambiental é definida como “um instrumento de carácter preventivo da política do ambiente, sustentado na realização de estudos e consultas, com efetiva participação pública e análise de possíveis alternativas, que tem por objeto a recolha de informação, identificação e previsão dos efeitos ambientais de determinados projetos, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução de tais projetos e respetiva pós-avaliação.”

Assim, o procedimento de AIA permite identificar as consequências que um determinado projeto terá em termos biofísicos, ambientais, sociais, culturais e políticos e, paralelamente, assegurar o estabelecimento de medidas que evitem, minimizem e/ou compensem tais consequências através da promoção de decisões ambientalmente sustentáveis.

O processo de AIA apresenta como objetivos (Decreto-Lei n.º 197/2005):

-Obter uma informação integrada dos possíveis efeitos diretos e indiretos sobre o ambiente natural e social dos projetos que lhe são submetidos;

-Prever a execução de medidas destinadas a evitar, minimizar e compensar tais impactes de modo a auxiliar a adoção de decisões ambientalmente sustentáveis;

-Garantir a participação pública e a consulta dos interessados na formação de decisões que lhes digam respeito, privilegiando o diálogo e o consenso no desempenho da função administrativa;

-Avaliar os possíveis impactes ambientais significativos decorrentes da execução dos projetos que lhe são submetidos, através da instituição de uma avaliação, *a posteriori*, dos efeitos desses projetos no ambiente, com vista a garantir a eficácia das medidas, destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes previstos.

No âmbito da AIA estão envolvidas as seguintes entidades: i) Entidade licenciadora ou competente para a autorização; ii) Autoridade de AIA, designadamente a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) ou a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR), dependente do tipo de casos em apreciação; iii) Comissão de Avaliação; iv) Coordenação e apoio técnico, cujas funções são asseguradas pela APA. Na Tabela 1 encontram-se as funções das respetivas entidades de acordo com o Decreto-Lei n.º 69/2000, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005.

Tabela 1 - Funções das entidades envolvidas na AIA.

Entidades	Funções
i) Entidade licenciadora ou competente para a autorização	<ul style="list-style-type: none">- Remeter à autoridade de AIA todos os elementos relevantes apresentados pelo proponente para efeitos do procedimento de AIA- Comunicar à autoridade de AIA e publicitar o conteúdo da decisão final tomada no âmbito do procedimento de licenciamento ou de autorização do projeto- Decidir sobre a sujeição a AIA dos projetos abrangidos pelo n.º 4 do artigo 1, isto é, os elencados no Anexo II, ainda que não abrangidos pelos limiares nele fixados, suscetíveis de provocar impacte negativo significativo no ambiente, em função da sua localização, dimensão ou natureza estabelecidos no anexo V.

Tabela 1 – Funções das entidades envolvidas na AIA (continuação).

Entidades	Funções
ii) Autoridade de AIA	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar e gerir administrativamente o procedimento de AIA; - Emitir parecer sobre o pedido de dispensa do procedimento de AIA de um projeto; - Emitir parecer nos termos do n.º 2 do artigo 2.º-A; - Nomear a comissão de avaliação; - Solicitar a colaboração no procedimento de AIA de consultores especializados sempre que tal seja necessário em função das características do projeto; - Prestar os esclarecimentos que lhe forem solicitados por escrito no decurso da participação pública; - Elaborar o relatório da consulta pública; - Proceder à publicitação dos documentos e informações relativos ao procedimento de dispensa de AIA; - Proceder à publicitação dos documentos e informações relativos ao procedimento de AIA; - Fazer a proposta da DIA ao Ministro do Ambiente e do Ordenamento do Território e, após a sua emissão, notificá-la à entidade licenciadora ou competente para a autorização do projeto; - Notificar o proponente e a entidade licenciadora ou competente para a autorização do projeto do parecer sobre o relatório referido no n.º 1 do artigo 28.º; - Conduzir a pós-avaliação ambiental, nela se compreendendo a análise dos relatórios de monitorização e a realização de auditorias; - Cobrar ao proponente uma taxa devida pelo procedimento de AIA de montante a fixar por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas das finanças e do ambiente em função do valor do projeto a realizar; - Enviar à APA as decisões de dispensa de procedimento de AIA nos casos em que a autoridade de AIA é a CCDDR; - Remeter à APA todas as informações e documentos que integram o procedimento de AIA nos casos em que a autoridade de AIA é a CCDDR; - Comunicar à APA a decisão final do procedimento de licenciamento ou de autorização do projeto nos casos em que a autoridade de AIA é a CCDDR; - Detetar e dar notícia do incumprimento do disposto no presente diploma à autoridade competente para a instrução dos processos de contraordenação.
iii) Comissão de Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Deliberar sobre a proposta de definição do âmbito do EIA; - Promover, sempre que necessário, contactos e reuniões com o proponente e com entidades públicas ou privadas, nomeadamente a entidade licenciadora ou competente para a autorização, por sua iniciativa ou mediante solicitação daqueles; - Proceder à audição das instituições da Administração Pública cujas competências o justifiquem, nomeadamente em áreas específicas de licenciamento do projeto, bem como solicitar pareceres especializados de entidades externas, quando necessário; - Proceder à verificação da conformidade legal e à apreciação técnica do EIA; - Elaborar o parecer técnico final do procedimento de AIA; - Analisar e dar parecer sobre o relatório mencionado no artigo 28.º, n.º 1, isto é, o RECAPE com a respetiva DIA.
iv) Coordenação e apoio técnico	<ul style="list-style-type: none"> - Ser a autoridade nacional do procedimento de AIA para efeitos de interlocução com a Comissão Europeia e com outros Estados membros da União Europeia, no âmbito do processo de consulta recíproca; - Propor normas técnicas uniformemente aplicáveis no âmbito dos procedimentos de AIA e facultar apoio técnico geral; - Solicitar o envio e tratar os dados provenientes das Regiões Autónomas e das CCDDR para efeitos estatísticos e de preparação de relatórios nacionais e de troca de informações com a Comissão Europeia; - Organizar e manter atualizado o registo central de todos os EIA e respetivos pareceres finais, DIA e decisões proferidas no âmbito do licenciamento ou da autorização dos projetos sujeitos a procedimento de AIA, bem como dos relatórios da monitorização e das conclusões das auditorias realizados no âmbito do presente diploma.

2.3 Estrutura do processo de AIA

De acordo com o Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, o processo de AIA compreende seis fases tal como esquematizado na Figura 1.

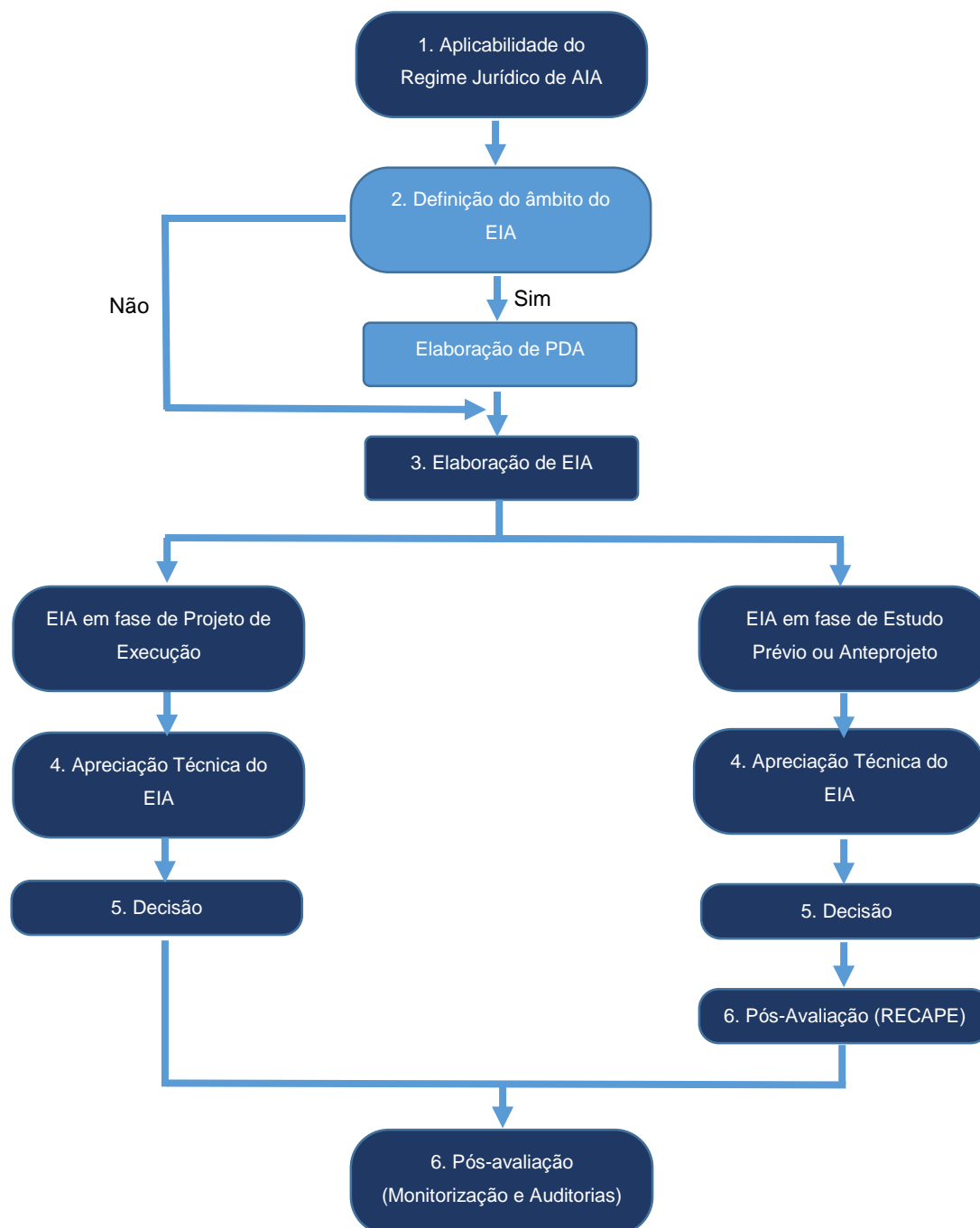


Figura 1 - Esquema das fases do procedimento de AIA.

Seguidamente, para uma melhor compreensão do processo de AIA, irão ser analisadas cada uma das suas fases constituintes.

1- Aplicabilidade do Regime Jurídico de AIA

Nesta primeira fase devem ser consultados os Anexos I e II do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro, de forma a verificar se o projeto em causa deve ou não ser sujeito ao procedimento de AIA. No Anexo I constam os projetos que deverão ser abrangidos pelo processo de AIA tendo em conta o potencial de gravidade dos seus efeitos. No Anexo II constam outros projetos em que procedimento de AIA é obrigatório dependendo da sua localização e da sua dimensão. No caso dos projetos que constam no Anexo II, e que não sejam abrangidos pelos limiares nele fixados, a decisão é tomada pela entidade licenciadora, de acordo com os critérios estabelecidos no Anexo V do Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro.

Através da consulta dos Anexos I e II verifica-se que as barragens ou outras instalações concebidas para retenção ou armazenamento permanente de água e as instalações para produção de energia hidroelétrica estão sujeitas ao procedimento de AIA, tal como se verifica na Tabela 2.

Tabela 2 - Barragens e instalações para a produção de energia hidroelétrica sujeitas ao procedimento de AIA segundo os Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro.

ANEXO I		
Barragens com um novo volume ou um volume adicional de água retida ou armazenada superior a 10 milhões de m ³		
ANEXO II		
Tipo de projeto	Caso Geral	Áreas sensíveis
Instalações para a produção de energia hidroelétrica	≥ 20 MW	Todos
Barragens e outras instalações destinadas a reter a água ou armazená-la de forma permanente (não incluído no anexo I)	- Altura ≥ 15 m, ou - Volume armazenado ≥ 0,5 hm ³ (1 hm ³ em barragens de terra) - Área de albufeira ≥ 5 ha, ou - Coroamento ≥ 500 m, ou	- Altura ≥ 8 m, ou - Volume armazenado ≥ 0,1 hm ³ (0,5 hm ³ em barragens de terra) - Área de albufeira ≥ 3 ha, ou - Coroamento ≥ 250 m, ou

2- Definição do âmbito do EIA

Seguidamente, o proponente pode, facultativamente e preliminarmente ao procedimento de AIA, entregar à autoridade de AIA uma proposta de definição do âmbito (PDA) do EIA. A PDA é um documento que contém uma descrição sumária do tipo, características e localização do projeto, bem como uma declaração de intenção de o realizar, encontrando-se no Anexo I da Portaria n.º 330/2001, de 2 de abril, as normas técnicas para estrutura da PDA do EIA. O proponente pode solicitar que a PDA seja objeto de consulta pública. Após receber os documentos, a Autoridade de AIA nomeia a CA, a qual analisa e seleciona os impactes ambientais significativos consequentes do projeto e decidir sobre o conteúdo do EIA a elaborar. Esta fase poderá ter uma duração mínima de 30 dias e máxima de 70 dias após apresentação da PDA.

De realçar que a opção de desenvolver uma fase de definição do âmbito permite, desde logo, a identificação dos efeitos previsíveis do projeto no local de implementação, contribuindo para a elaboração do EIA.

3- Estudo de Impacte Ambiental – EIA

Segundo o Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro, o EIA é definido como um “documento elaborado pelo proponente no âmbito do procedimento de AIA, que contém uma descrição sumária do projeto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, positivos e negativos, que a realização do projeto poderá ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projeto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar e compensar os impactes negativos esperados e um resumo não técnico destas informações”.

O EIA é composto por:

- **Resumo não técnico (RNT):** documento obrigatório cujo papel é de sintetizar e de traduzir em linguagem não técnica as informações constantes do EIA, servindo de suporte à participação do público no procedimento de AIA;

- **Relatório ou relatório síntese (RS):** segundo o ponto 3 do Anexo II da Portaria n.º 330/2001, de 2 de abril, este deve estruturar-se em oito principais secções: Introdução; Objetivos e justificação do projeto; Descrição do projeto e das alternativas consideradas; Caracterização do ambiente afetado pelo projeto; Monitorização e medidas de gestão ambiental dos impactes resultantes do projeto; Lacunas técnicas ou de conhecimentos — resumo das lacunas técnicas ou de conhecimento verificadas na elaboração do EIA e Conclusões;

- **Relatórios técnicos (RT)**, quando necessário;

- **Anexos.**

Tal como verificado na Figura 1, o EIA pode ser desenvolvido em duas fases do projeto:

- Estudo Prévio ou Anteprojecto, havendo posteriormente lugar a um Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE)³ na fase de Pós-Avaliação;

- Projeto de Execução.

Dependendo da fase do projeto, o EIA entregue na Autoridade de AIA é acompanhado do respetivo Estudo Prévio, Anteprojecto ou Projeto de Execução.

4- Apreciação técnica do EIA

O EIA e toda a documentação relevante para AIA são remetidos pela entidade licenciadora ou competente para a autorização à autoridade de AIA e, após receção a Comissão de Avaliação (CA) submete o EIA para apreciação técnica.

A apreciação técnica do EIA é feita pela CA em duas fases:

- Uma primeira sobre a **conformidade do EIA**, devendo a CA pronunciar-se sobre a mesma no prazo de 30 dias. Pretende-se averiguar a qualidade do conteúdo do documento no sentido de este estar em conformidade e cumprir os requisitos exigidos pela legislação. Ainda, para efeitos de conformidade do EIA, a CA pode solicitar ao proponente, ou este tomar a iniciativa de propor, por uma única vez, aditamentos, informações complementares ou a reformulação do resumo não técnico.

³ O RECAPE é um documento que visa a verificação do projeto de execução no sentido do cumprimento das condições impostas na declaração de impacte ambiental (DIA). No Anexo IV da Portaria n.º 330/2001, de 2 de abril encontram-se as normas técnicas para a estrutura do RECAPE.

A declaração de desconformidade do EIA deve ser fundamentada e determina o encerramento do processo de AIA. Se pelo contrário for declarada a conformidade do EIA, este é enviado para parecer às entidades públicas com competências para apreciação do projeto, devendo o parecer ser emitido no prazo de 40 dias após receção.

- Uma segunda que culmina com um **parecer técnico final do procedimento de AIA**, onde considera também o relatório da consulta pública e os pareceres de diversas entidades consultadas.

5- Decisão

Tendo em conta o parecer técnico final dado na fase anterior do procedimento de AIA, a Autoridade de AIA elabora a proposta de Declaração de Impacte Ambiental (DIA) que apresenta ao ministro responsável pela área do Ambiente.

A DIA contém a decisão sobre o procedimento de AIA, isto é, a aprovação ou não do projeto em questão, podendo esta ser:

- “Favorável”
- “Condicionalmente favorável”
- “Desfavorável”

A DIA deverá conter as condições em que o projeto pode ser licenciado ou autorizado, bem como, quando necessário, as medidas de minimização e/ou de compensação dos impactes ambientais negativos que o proponente deve adotar na execução do projeto.

6- Pós-Avaliação

Após a emissão da DIA favorável ou favorável condicionada, cabe à autoridade de AIA dirigir e orientar o licenciamento ou autorização, construção, funcionamento, exploração e desativação do projeto. Esta fase, denominada Pós-Avaliação do projeto, visa, tendo em conta os resultados das Monitorizações efetuadas ao longo do processo, a determinação da eficácia das medidas previstas para evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos e potenciar os efeitos positivos e, se necessário, a alteração e/ou adoção de novas medidas.

A fase de Pós-Avaliação incluiu o desenvolvimento de um programa de monitorização, da responsabilidade do proponente, de onde resultam os relatórios de monitorização que devem ser submetidos para apreciação da Autoridade de AIA. Paralelamente, compete à Autoridade de AIA a realização de auditorias de forma a verificar a conformidade do projeto com a DIA, bem como averiguar as informações contidas nos relatórios de monitorização.

Tal como anteriormente referido, sempre que o procedimento AIA ocorra em fase de Estudo Prévio ou Anteprojeto, o proponente tem de entregar junto da entidade licenciadora ou competente, durante a fase de pós-avaliação, o Projeto de Execução e respetivo RECAPE para avaliação, devendo este último evidenciar que o Projeto de Execução cumpre as recomendações definidas na DIA, e apresentar uma nova avaliação dos impactes após a inclusão e implementação das medidas.

A CA irá igualmente pronunciar-se sobre estes elementos, emitindo um parecer, no prazo de 40 dias contado a partir da sua receção, sendo comunicado ao proponente e entidade licenciadora a decisão final decorridos 5 dias.

3. Medidas Compensatórias

De forma a compreender o desenvolvimento desta temática, importa introduzir os conceitos associados às medidas de compensação da biodiversidade e a sua aplicabilidade. Neste ponto, serão apresentados dois exemplos de aproveitamentos hidroelétricos, um em Portugal (Baixo Sabor) e outro no Brasil (Santo Antônio de Jari), com o objetivo de descrever a importância deste tema e as metodologias que estão por detrás da definição de medidas compensatórias especificamente em aproveitamentos hidroelétricos.

A biodiversidade – a variedade de vida na Terra – faz com que o nosso planeta se torne habitável, pois dela dependemos para ter alimento, energia, matérias-primas, ar e água, permitindo a nossa existência e desenvolvendo a nossa economia (European Commission, 2015).

A impecuniosa taxa atual de perda de biodiversidade na Terra deverá constituir uma grande preocupação para a sociedade empresarial, devendo ser atribuída uma grande responsabilidade às atividades económicas que têm beneficiado da biodiversidade, mas ao mesmo tempo, contribuem para esta perda (Bie & Dessel, 2011).

Desta forma, têm vindo a surgir diversos mecanismos de compensação da biodiversidade de forma a antecipar as consequências a longo prazo que o desenvolvimento de infraestruturas poderá provocar no ambiente.

Alguns países estão em fase inicial de adoção ou investigação de medidas de mitigação/compensação (*compensatory mitigation*), enquanto outros países já possuem metodologias e sistemas avançados e sofisticados. No entanto, em todas as regiões, medidas de mitigação/compensação foram desenvolvidas ou estão em desenvolvimento em torno de circunstâncias económicas, políticas, institucionais e culturais que dão origem a uma variedade de programas (Madsen, Carroll, & Moore Brands, 2010).

Segundo a *Business and Biodiversity Offsets Programme* (BBOP)⁴, compensação da biodiversidade pode ser definida como ações destinadas a compensar os impactos adversos significativos na biodiversidade resultantes do desenvolvimento de um projeto, depois de terem sido tomadas medidas de prevenção e mitigação apropriadas de conservação. No fundo, o objetivo da compensação da biodiversidade é alcançar a situação de “no net loss” (nenhuma perda líquida) de biodiversidade ou, se possível a situação de “net gain” (ganho líquido) de biodiversidade no que diz respeito à composição das espécies, estrutura dos habitats, funções dos ecossistemas e valores culturais (BBOP, 2015).

Ainda, neste contexto, surge a “Hierarquia de Mitigação” que é uma ferramenta que orienta as empresas de forma a, primeiramente, evitar e minimizar qualquer impacto negativo de um projeto em desenvolvimento, depois restaurar a biodiversidade do local e, só em último recurso, a compensação dos impactos (BBOP, 2015) (The Biodiversity Consultancy, 2015). Na Figura 2 é apresentado um esquema que ilustra as etapas envolvidas na Hierarquia de Mitigação.

⁴ The Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP) é uma colaboração de mais de 75 indivíduos e organizações líderes incluindo empresas, instituições financeiras, agências governamentais e organizações da sociedade civil. Juntos, os membros testam e desenvolvem as melhores práticas de compensações da biodiversidade.

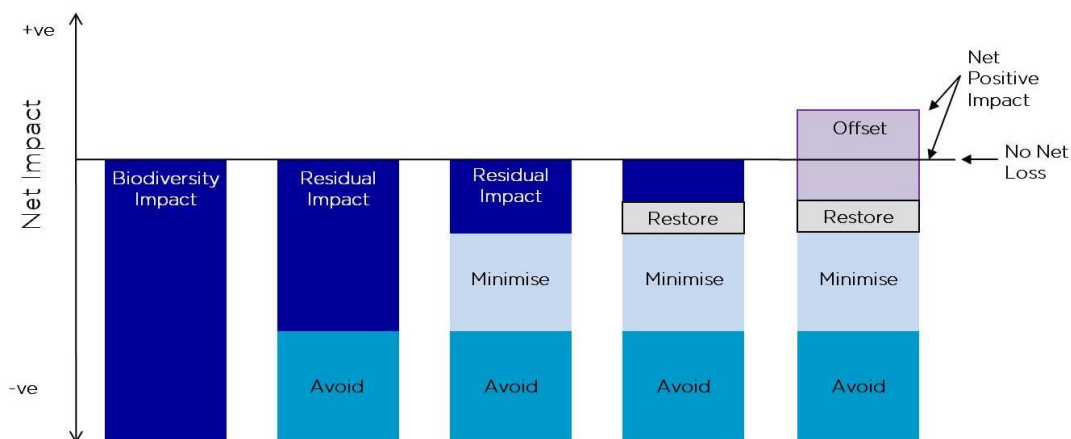


Figura 2 - Esquema das etapas envolvidas na Hierarquia de Mitigação (The Biodiversity Consultancy, 2015).

Assim, a Hierarquia de Mitigação tenta limitar tanto quanto possível os impactos negativos que o desenvolvimento de projetos produz na biodiversidade, através dos seguintes passos sequenciais:

- **Evitar (“Avoid”)**: é o primeiro passo que deve ser considerado de forma a serem tomadas, logo desde o início, medidas que evitem a criação de impactos sobre a biodiversidade;
- **Minimizar (“Minimize”)**: medidas tomadas para reduzir a duração, intensidade e/ou extensão dos impactos que não podem ser completamente evitados;
- **Reabilitar/Restaurar (“Restore”)**: medidas tomadas para melhorar ecossistemas degradados após a exposição a impactos que não podem ser completamente evitados e/ou minimizados;
- **Compensar (“Offset”)**: medidas tomadas para compensar qualquer impacto adverso que não possa ser evitado, minimizado ou reabilitado/restaurado (as três etapas anteriores), isto é, para que não haja perda líquida de biodiversidade. Ainda, as medidas tomadas podem resultar em ganhos líquidos de biodiversidade (“Net Positive Impact”) através de intervenções de gestão positivas.

3.1 Exemplos da adoção e implementação de Medidas Compensatórias em Aproveitamentos Hidroelétricos

3.1.1 União Europeia – caso Portugal

Nos últimos 25 anos, a União Europeia (UE) construiu uma vasta rede de 26 000 áreas protegidas em todos os Estados-Membros, correspondendo a uma área superior a 750 000 km², o equivalente a 18% da área terrestre da UE. No entanto, e apesar desta evolução positiva tem-se vindo a verificar que muitas espécies e habitats estão continuamente a diminuir e de forma significativa (European Commission, 2015).

Assim, a União Europeia está comprometida a travar a perda de biodiversidade até 2020. Na Resolução do Parlamento Europeu, realizada a 20 de abril de 2012, ficou decidido direcionar a política de biodiversidade para o objetivo de “nenhuma perda líquida” (*no net loss*), utilizando as normas aplicadas pela BBOP, assim como foi referida a importância de também ser aplicada uma abordagem às espécies da UE não abrangidas pela legislação (European Commission, 2015).

A Rede Natura 2000 (RN 2000) constitui o principal instrumento para a conservação da natureza na UE e da política de biodiversidade. A RN 2000 é uma rede ecológica para o espaço comunitário da União Europeia resultante da aplicação da Diretiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril de 1979 (Diretiva Aves) - revogada pela Diretiva 2009/147/CE, de 30 de novembro - e da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) que tem como finalidade assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados da Europa, contribuindo para evitar a perda de biodiversidade (Agência Portuguesa do Ambiente, 2015).

A Rede Natura 2000, que também se aplica ao meio marinho, é composta por:

- Zonas de Proteção Especial (ZPE): estabelecidas ao abrigo da Diretiva Aves, que se destinam essencialmente a garantir a conservação das espécies de aves, que vivem no estado selvagem no território comunitário, bem como os seus habitats, listadas no seu Anexo I, e das espécies de aves migratórias não referidas no Anexo I e cuja ocorrência seja regular;

- Zonas Especiais de Conservação (ZEC): criadas ao abrigo da Diretiva Habitats, têm como objetivo permitir a conservação dos habitats naturais (presentes no Anexo I da Diretiva Habitats) e dos habitats de espécies da flora e da fauna selvagens (presentes no Anexo II), considerados ameaçados no espaço da União Europeia. Estas zonas correspondem a sítios de importância comunitária (SIC) designados pelos Estados-Membros, onde são aplicadas as medidas necessárias para a manutenção ou restabelecimento do estado de conservação favorável, dos habitats naturais e/ou das populações das espécies para os quais os sítios são designados;

Na Figura 3 apresentam-se os passos do procedimento para a criação da RN 2000.



Figura 3 – Procedimentos para a criação da RN 2000. Adaptado de (APA,2015).

Em Portugal, de acordo com o Artigo 10.º do Decreto-Lei 49/2005, de 24 de fevereiro, que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (transpõe as Diretivas Habitats e Aves), as ações, os planos ou projetos não relacionados com a gestão de uma ZEC ou ZPE e suscetíveis de afetar essa zona de forma significativa devem ser objeto de avaliação de incidências ambientais, no que se refere aos objetivos de conservação da referida zona. Tal como abordado no capítulo anterior, essa avaliação pode ocorrer sobre a forma de Avaliação de Impacte Ambiental, conforme o tipo de projeto definido nos anexos I e II do Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro.

Na Figura 4 apresenta-se um esquema onde é resumido o processo de decisão relativo a um projeto suscetível de afetar a integridade de um sítio da Rede Natura.

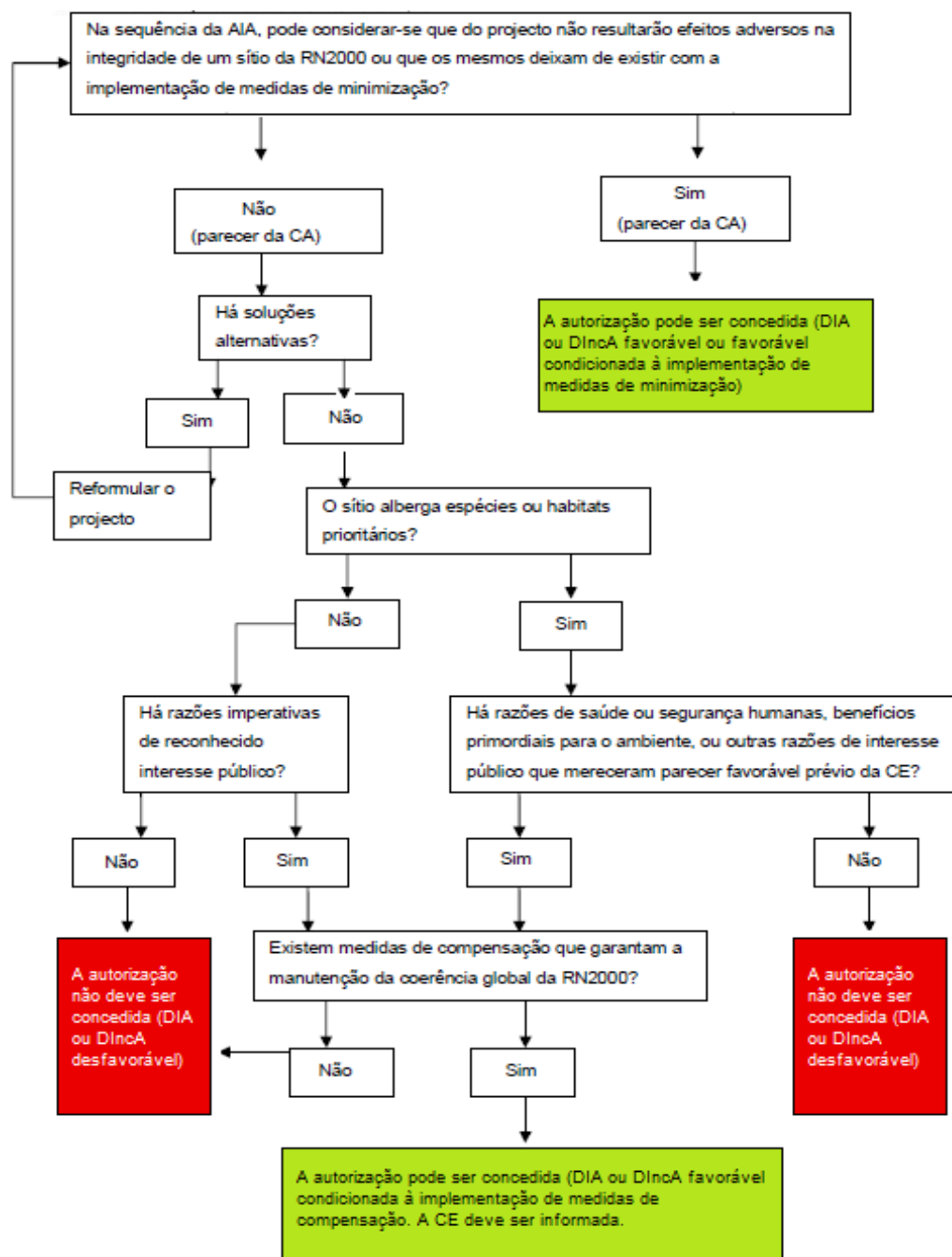


Figura 4 - Esquema ilustrativo da ponderação de um projeto suscetível de afetar a integridade de um sítio da RN 2000. Entende-se por DIncA - Declaração de Incidências Ambientais e CE – Comissão Europeia (ICNB, 2010).

Tal como verificado na Figura 4, existem casos onde está prevista a necessidade de identificar e aplicar medidas de compensação que assegurem a proteção da coerência global da RN 2000.

A definição de medidas compensatórias têm como objetivo corrigir os impactos negativos que subsistam depois de terem sido aplicadas ações de forma a evitar, reduzir ou eliminar esses mesmos impactos. Desta forma, as medidas compensatórias devem ser entendidas como o “último recurso”, devendo estas serem estabelecidas ao nível do recetor dos impactos (espécies e habitats) e não ao nível do emissor desses impactos (projeto) (ICNB, 2010).

Segundo o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, as medidas compensatórias são ações que devem proporcionar uma compensação que

corresponda exatamente aos efeitos negativos provocados nas espécies ou habitats, de forma a manter a integridade do sítio da RN2000 e a coerência global da RN 2000.

O programa de compensação é da responsabilidade do promotor da ação, plano ou projeto, devendo este ser constituído por medidas ecológicas focalizadas nos habitats e/ou populações de espécies suscetíveis de serem afetados e nos efeitos que o projeto conduzirá sobre os mesmos (ICNB, 2010).

3.1.1.1 Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS)

De seguida, é apresentado um exemplo de um projeto – o Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS), onde foram propostas algumas medidas de compensação no âmbito do procedimento de AIA.

O AHBS situa-se no troço inferior do rio Sabor, afluente da margem direita do rio Douro, numa zona incluída na Rede Natura 2000 – SIC Rios Sabor e Maçãs e ZPE Rios Sabor e Maçãs.

Este aproveitamento é constituído por dois escalões, sendo que a albufeira criada pelo Escalão de Montante abrange os concelhos de Torre de Moncorvo, Alfândega da Fé, Mogadouro e Macedo de Cavaleiros e albufeira criada pelo Escalão de Jusante (compreendida entre as duas barragens) abrange o concelho de Torre de Moncorvo. O AHBS apresenta 4 grupos reversíveis, correspondendo a uma potência total de 171 MW (Ecossistema, 2006).

Considerando a elevada importância ecológica da zona em que o AHBS foi implantado, foram definidas onze medidas compensatórias, com vista a compensar as espécies e habitats afetados pelo aproveitamento (Ecossistema, 2006). No caso de AHBS, foi de elevada importância estabelecer as condições para a recuperação dos valores naturais que integram na Rede Natura 2000, garantindo-se assim, a coerência global da mesma. Na Tabela 3 são apresentadas as principais medidas compensatórias (MC) que foram implementadas no AHBS.

Tabela 3 – Medidas Compensatórias implementadas no AHBS.

Medidas Compensatórias no AHBS	
MC1	Habitat de compensação da ribeira da Vilariça
MC2	Valorização e Recuperação de Habitats de ribeiras afluentes ao rio Sabor
MC3	Valorização do corredor ripícola na Médio e Alto Sabor e rio Maçãs
MC4	Programa de Proteção e Valorização de Habitats prioritários
MC5	Programa de Recuperação e criação de abrigos e habitats para Quirópteros
MC6	Programa de Conservação da Lontra
MC7	Programa de Conservação da Toupeira-de-água
MC8	Programa de Proteção e Valorização do Lobo Ibérico no Nordeste Transmontano e Beira Alta
MC9	Programa de Proteção e Valorização da Avifauna no Nordeste Transmontano
MC10	Programa de Proteção e Valorização de Répteis, Anfíbios e Invertebrados no Vale do Sabor
MC11	Centro de Interpretação Ambiental e Recuperação Animal (CIARA)

As MC do AHBS foram centradas em torno dos habitats prioritários e das espécies ameaçadas, que se identificaram no âmbito dos estudos de caracterização do vale do Sabor. No início do processo de definição das MC, dada o reduzido conhecimento nestas matérias, as medidas foram pensadas de forma diferenciada, contudo, com o desenvolvimento do projeto, entendeu-se a importância e a mais-valia de uma articulação e integração do conjunto de medidas. Esta alteração de estratégia permitiu garantir uma coerência ao modelo de implementação das MC.

3.1.2 Brasil

Primeiramente, será importante perceber quais as etapas envolvidas no processo de desenvolvimento de um Projeto de uma Usina (Central) Hidrelétrica (UHE) no Brasil. Apresenta-se seguidamente as diferentes fases do projeto (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015b):

1- Fase Projeto

- **Avaliação do Potencial Energético do Rio:** inicia-se este processo com a realização de estudos com vista à pesquisa de aspetos topográficos, hidrológicos, geológicos e ambientais bem como à seleção de rios com potencial energético aparente.

- **Estudo de Inventário Hidrelétrico:** com base nos resultados dos estudos da etapa anterior, é determinada a melhor forma de aproveitamento do potencial hidrelétrico de uma bacia hidrográfica, onde se estabelece a melhor divisão de queda, isto é, àquela que propicie um máximo de energia ao menor custo, associado a um mínimo de efeitos negativos sobre o meio ambiente.

- **Estudo de Viabilidade:** é uma etapa onde é definida a conceção global de um dado aproveitamento através da otimização técnico-económica e ambiental, além da avaliação dos benefícios e custos associados à divisão de queda selecionada na etapa anterior. Esta etapa culmina com a elaboração do Relatório Final do Estudo de Viabilidade, onde é feita uma síntese de todos os trabalhos e estudos desenvolvidos.

- **Estudo Impacte Ambiental (EIA)/Relatório de Impacte Ambiental (RIMA) e Licença Prévia (LP):** esta é uma etapa onde se atesta a viabilidade ambiental e se estabelece os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidas nas próximas fases de implementação de uma UHE.

Primeiramente, é elaborado o EIA que compreende a caracterização técnico-científica associado aos meios físicos, bióticos e antrópicos, à inserção do empreendimento numa região, aos impactos provocados, às medidas necessárias e aos programas ambientais correspondentes. O RIMA é um documento-resumo elaborado a partir do EIA.

A emissão da LP constitui apenas uma aprovação da viabilidade ambiental do projeto, bem como a sua localização e conceção tecnológica e tem uma validade de 5 anos.

- **Leilão:** depois da obtenção da LP e aprovação do Estudo de Viabilidade segue-se o leilão para concessão da UHE.

2- Implantação

- **Projeto Básico (PB), Projeto Básico Ambiental (PBA) e Licença de Instalação (LI):**

Após a etapa do Leilão, o vencedor do Leilão desenvolve o Projeto Básico, onde o aproveitamento concebido nos estudos de viabilidade é detalhado tendo em vista a definição das suas características técnicas, especificações técnicas das obras e equipamentos. O vencedor do leilão deverá entregar ainda o Projeto Básico Ambiental onde deve ser detalhado os programas ambientais que foram fixadas na LP e as demais recomendações emitidas no EIA-RIMA.

Posteriormente, após análise e aprovação do PBA, a Licença de Instalação é emitida com uma validade não superior a seis anos. A LI autoriza o início da obra ou instalação do empreendimento sob a ótica do setor ambiental e constitui a segunda fase do licenciamento ambiental onde são analisados e aprovados os projetos executivos de controlo de impactos e as medidas compensatórias.

- **Projeto Executivo:** é o projeto desenvolvido a partir do PB, que detalha todas as atividades, equipamentos e materiais necessários para a implantação do aproveitamento. Este é elaborado simultaneamente com a realização da obra.

- **Obtenção da Licença de Operação (LO):** a LO é a licença que autoriza o início do funcionamento do empreendimento após a verificação do cumprimento do constado nas LP e LI, como as medidas de controlo ambiental e as condicionantes determinadas para a operação. O seu prazo de validade é de, no mínimo, quatro anos e, no máximo, dez anos, podendo ser renovada.

3- Operação

- **Início da Operação Comercial:** é o momento em que o aproveitamento inicia o seu fornecimento de energia para o sistema.

3.1.2.1 Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari (UHE Santo Antônio do Jari)

De seguida, é apresentado um exemplo de uma Usina Hidrelétrica no Brasil, a UHE Santo Antônio do Jari (Figura 5). Este aproveitamento encontra-se localizado a cerca de 150 km de distância da foz do rio Jari (quando este desemboca no rio Amazonas), na fronteira dos Estados do Pará (PA) e Amapá (AP) entre os municípios de Almeirim (PA) e Laranjal do Jari (AP) (Ecology and Environment do Brasil, 2009a). A sua construção iniciou-se em 2011 e a sua Licença de Operação foi emitida a 13 de maio de 2014. A usina tem capacidade instalada total de 373,4MW (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015b).



Figura 5 – UHE Santo Antônio do Jari (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015b).

Considerando as etapas necessárias para o desenvolvimento de uma UHE, foi realizado um Estudo de Impacte Ambiental onde se verificou que os maiores impactes associados ao empreendimento Santo Antônio de Jari deverão ocorrer essencialmente sobre os ecossistemas terrestres associados à supressão de vegetação e à perda de ambientes da fauna e flora, bem como as alterações provocadas nos ecossistemas aquáticos, tanto do ponto de vista da qualidade das águas, como da estrutura ecológica desses ambientes (Ecology and Environment do Brasil, 2009a).

Desta forma, com vista a minimizar, eliminar, mitigar ou compensar os possíveis impactes socio-ambientais decorrentes, o empreendedor comprometeu-se a implementar 20 Programas Ambientais, onde se inclui o Programa de Compensação Ambiental, e os respetivos subprogramas previstos para as fases de construção e operação (Ecology and Environment do Brasil, 2009a).

Assim, numa fase posterior estes programas serviram para orientar a elaboração do Projeto Básico Ambiental da UHE Santo Antônio do Jari, tendo sido apresentado um Programa de Gerenciamento Ambiental que visou a coordenação dos demais 37 programas, totalizando 38 programas ambientais, organizados em quatro grandes grupos: Plano Ambiental para Construção (PAC), Planos e Programas do Meio Físico, Planos e Programas do Meio Biótico e Planos e Programas do Meio Socioeconómico (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015b).

Em relação a este aproveitamento hidroelétrico, será importante perceber em que é que consistiu o Programa de Compensação Ambiental (PCA) da UHE de Santo Antônio de Jari (Ecology and Environment do Brasil, 2009b).

Este programa surge no contexto do estabelecido no Artigo 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, onde é estabelecido que no licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor terá que prestar apoio na implantação e manutenção de Unidades de Conservação do grupo de Proteção Integral. Também, de acordo com o Artigo 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; a Resolução CONAMA nº 001/1986; a Resolução CONAMA nº 010/1987; a Resolução CONAMA nº 237/1997 e o recente Decreto nº 6.848 de 15 de maio de 2009, a Compensação

Ambiental “destina-se a compensar os impactos ambientais que não puderam ser evitados durante a implantação das obras de recuperação”.

Segundo o Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 alterado pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009, o Valor da Compensação Ambiental derivada do licenciamento ambiental federal deve ser calculado pelo produto do Grau de Impacto – GI, podendo atingir valores de 0 a 0,5% com o Valor de Referência – VR, que corresponde ao valor do somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

A metodologia do PCA tem por base a definição da Câmara de Compensação Ambiental e a Escolha da Unidade de Conservação (UC).

Assim, o órgão ambiental licenciador, neste caso o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), deverá instituir uma Câmara de Compensação Ambiental, prevista no Artigo 32 do Decreto nº 4.340 de 2002, que deverá orientar o desenvolvimento deste programa. Também, à Câmara de Compensação Ambiental compete analisar e propor a aplicação da compensação ambiental em unidades de conservação federal, estadual e municipal, considerando que o planejamento regional já prevê o investimento em Unidades de Conservação já existentes. No entanto, a implementação do programa deve ser assegurada pelo empreendedor através de acordos com instituições e com a interveniência da Câmara de Compensação Ambiental (Ecology and Environment do Brasil, 2009b).

Na escolha da UC, de acordo com o Parecer Técnico n.º 11 de 17 de maio de 2012, foram selecionados para receber recursos da compensação ambiental a Estação Ecológica do Jari (UC de proteção integral) e o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (UC de proteção integral) (IBAMA, 2012).

A implementação deste programa ocorreu na fase de construção da UHE Santo Antônio do Jari, sendo a sua duração dependente das negociações a serem estabelecidas com os intervenientes. De notar ainda que, o PCA deve estar em estreita relação com os outros programas ambientais definidos para esta UHE, onde se destacam o Programa de Monitoramento da Ictiofauna e Caracterização da Atividade Pesqueira, o Programa de Monitoramento Limnológico e de Macrófitas Aquáticas, Programa de Monitoramento da Fauna, Programa de Conservação da Flora, o Programa de Apoio aos Municípios e o Programa de Comunicação Social (Ecology and Environment do Brasil, 2009b).

3.2 Comentários finais acerca da implementação de MC em Aproveitamentos Hidroelétricos – o caso da UHE Santo Antônio de Jari e o caso AHBS

Em ambos os casos, quando se verifica que a implantação de um dado projeto poderá afetar a zona em questão de forma significativa é realizada uma avaliação ambiental de forma a serem identificados os impactos negativos que decorrerão da construção e exploração de um projeto, bem como verificar a necessidade de aplicar medidas compensatórias.

No caso do Brasil, mais concretamente no exemplo detalhado em 3.1.2.1, verifica-se que a compensação ambiental é feita através da definição de uma Câmara de Compensação Ambiental, que é responsável pela aplicação da compensação ambiental em Unidades de Conservação (UC), bem como orientar o cumprimento da legislação e gestão das UC. Ainda, neste processo são identificadas as UC para receber os recursos advindos da compensação ambiental, onde deverão ser destinadas um máximo de 0,5% do custo total do empreendimento. A implementação do programa de compensação ambiental é assegurada pelo empreendedor ao longo da fase de construção, sendo que o PCA é desenvolvido de acordo com os outros programas ambientais definidos para a UHE.

Por outro lado, no caso do AHBS, depois de emitida a DIA com parecer favorável foram definidas um conjunto de medidas compensatórias, que contêm ações que compensam concretamente as espécies e os habitats afetados pelo aproveitamento, garantindo a coerência global da RN 2000. A implementação do programa de compensação ambiental deve ser executada previamente à ocorrência dos impactos, podendo, proceder a alguns ajustes do Programa de Compensação em causa durante a fase de construção do Aproveitamento. Além disso, no caso do AHBS, parte da receita líquida da exploração do empreendimento destina-se a um fundo de conservação anual da biodiversidade, que procura apoiar outros projetos de proteção da biodiversidade na região, adicionalmente, às obrigações estabelecidas para o proponente.

Note-se ainda que, em ambos os casos a obrigatoriedade de manter essas medidas compensatórias estende-se ao longo de todo o período de concessão do Aproveitamento.

No fundo, a notória diferença é que no Brasil, existem programas de compensação ambiental previamente estabelecidos pela legislação. Assim, é definida uma Câmara de Compensação que possui um carácter supervisor dando cumprimento ao estabelecido na legislação. No entanto, a implementação do programa de compensação ambiental deve ser assegurada pelo empreendedor. Por outro lado, em Portugal é o proponente que estabelece as medidas compensatórias a serem implementadas no local afetado, estando a sua definição dependente do local onde está inserido.

4. O Caso de Estudo: Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua

4.1 Enquadramento do Projeto AHFT

4.1.1 Apresentação do AHFT

O Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua (AHFT) está localizado na parte terminal do rio Tua, a cerca de 1,1 km da foz do rio Tua com o rio Douro. A zona afetada pelo AHFT, que inclui a barragem e a albufeira, engloba cinco municípios (Figura 6): Alijó e Murça, do distrito de Vila Real, Carrazeda de Ansiães, Mirandela e Vila Flor, do distrito de Bragança (Profico Ambiente, 2008a).

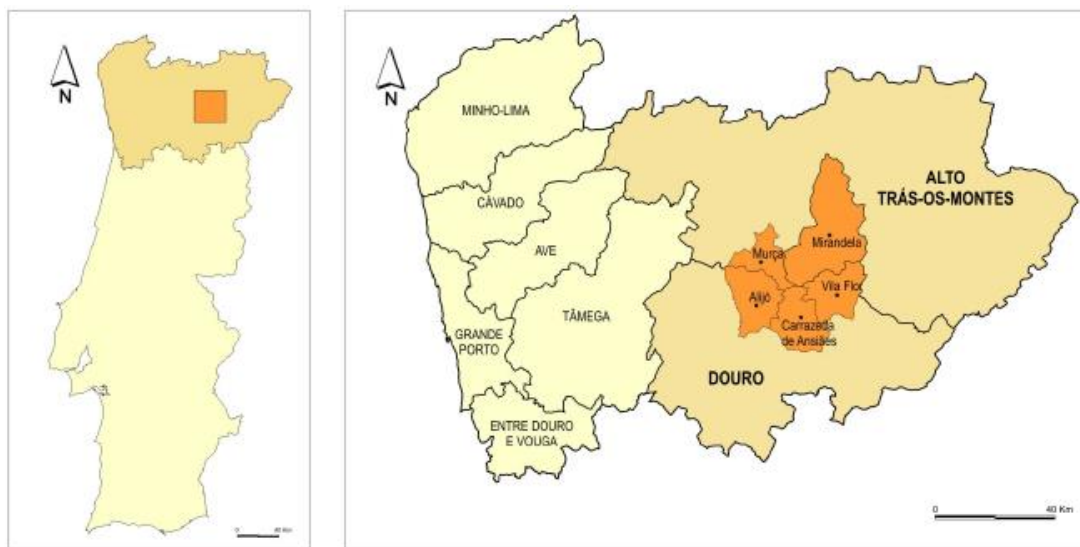


Figura 6 - Enquadramento territorial dos 5 concelhos englobados pela zona afetada pelo AHFT (Profico Ambiente, 2008b).

A área afetada pelo AHFT não se encontra abrangida por nenhuma área protegida ou sítio da Lista Nacional de Sítios, a integrar na Rede Natura 2000, assim como não contém, total ou parcialmente, qualquer Zona de Proteção Especial (ZPE), Área de Paisagem Protegida ou Parque Nacional ou Natural. No entanto, a barragem encontra-se na zona do Alto Douro Vinhateiro (ADV) – Figura 7, classificado pela UNESCO, como Património da Humanidade. Em 2011, após uma visita da Missão da UNESCO/ICOMOS às obras do AHFT, foi considerado pelo Comité do Património Mundial da UNESCO que a construção da barragem de Foz Tua tem um “impacto irreversível e ameaça os



Figura 7 – Zona em que está inserido o AHFT (ADRV, 2015).

valores” que estão na base da classificação do Alto Douro Vinhateiro como Património Mundial. Assim, a EDP convidou o Arquiteto Souto Moura que propôs uma nova solução com a construção subterrânea do edifício da central e posterior recuperação paisagística, minimizando o impacto visual e integração da obra na sua envolvente natural. Após as alterações introduzidas para minorar os impactos negativos causados, em julho e agosto de 2012, foi feita uma nova visita da Missão da UNESCO/ICOMOS às obras do AHFT que concluiu que o AHFT tinha um impacto reduzido na integridade, valor e autenticidade do património em causa. Para além disso, o correspondente parecer incorpora um conjunto de recomendações ao Estado Português e à EDP. Este parecer foi confirmado pela UNESCO na 37ª Sessão do Comité do Património Mundial, realizada em junho de 2013 no Camboja (Profico Ambiente, 2008a) (ADRV, 2015).

O AHFT é constituído globalmente por uma barragem em betão, do tipo abóbada de dupla curvatura; uma central em poço, equipada com dois grupos geradores reversíveis (turbina-bomba), com uma potência total de 262 MW, localizada na margem direita, a cerca de 500 metros a jusante da barragem; um circuito hidráulico subterrâneo (Figura 9); uma subestação e um posto de corte. Na Figura 8 apresenta-se um esquema geral do AHFT.

Para o nível de pleno armazenamento (NPA) à cota 170,00, a albufeira terá um comprimento de 27 km, uma área inundada de 420,9 ha e uma capacidade total de armazenamento de 106,1 hm³. Prevê-se que a central tenha uma produção média anual de 667 GWh para uma potência instalada de 260 MW em dois grupos geradores (Profico Ambiente, 2008a).

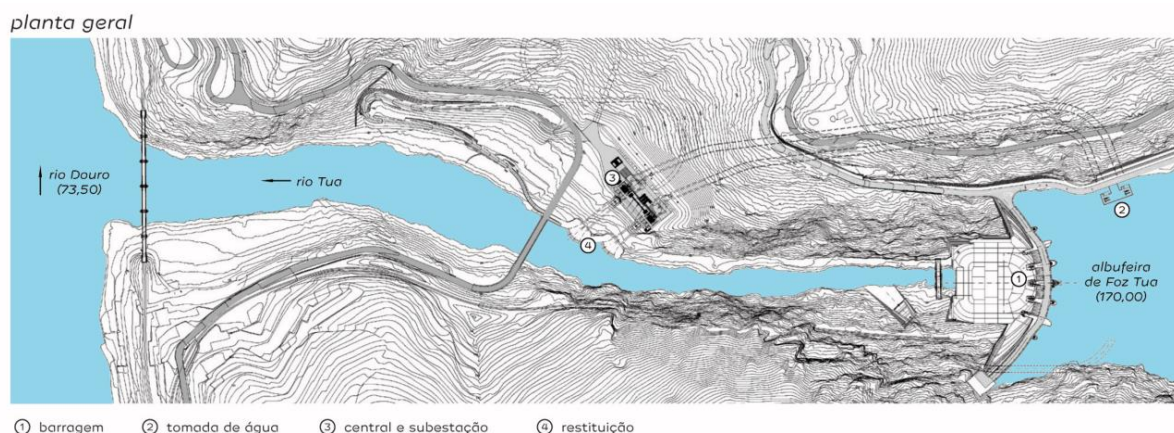


Figura 8 – Esquema geral do AHFT (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015a).

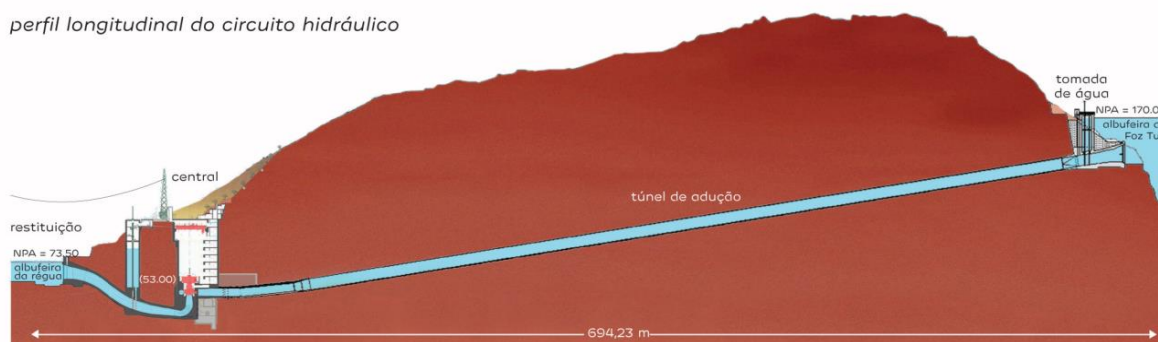


Figura 9 – Perfil longitudinal do circuito hidráulico (EDP - Energias de Portugal, S.A., 2015a).

4.1.2 Historial do Projeto

Em 2004, a EDP Produção decidiu proceder ao licenciamento do AHFT. Consequentemente foram elaborados diversos estudos que permitiram obter informações sobre as condicionantes ambientais e técnico-económicas associadas ao projeto do AHFT. Na sequência do parecer positivo do Pedido de Informação Prévia (PIP) para ligação à rede elétrica nacional do AHFT, em 2006, a EDP Produção deu início aos trabalhos para a elaboração do Estudo Prévio e do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) (Profico Ambiente, 2008a) (Profico Ambiente, 2008b).

Entretanto, e de acordo com a entrada em vigor do Decreto-Lei nº 226A/2007, de 31 de maio, sobre o regime da utilização dos recursos hídricos e atribuição dos respetivos títulos, constantes na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro), onde se refere que as novas barragens a construir em Portugal passam a estar sujeitas à realização de concursos para atribuição das licenças de utilização do Domínio Hídrico, a EDP Produção requereu à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN) a concessão do domínio hídrico para o aproveitamento de Foz Tua (Profico Ambiente, 2008a).

Ainda em 2007, é colocado em discussão pública o Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH), sendo este posteriormente aprovado a 7 de dezembro de 2007. No ano de 2008, o Governo adjudicou provisoriamente a licença para execução do AHFT à EDP Produção. Nessa sequência, e como adjudicatária, a EDP Produção entregou, em abril de 2008, o Estudo Prévio e respetivo EIA ao Instituto da Água, I.P. (INAG), que, por sua vez, o submeteu à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), iniciando-se o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do AHFT (Profico Ambiente, 2008a) (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do AHFT foi emitida a 11 de maio de 2009 pelo Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, tendo sido dado um parecer favorável condicionado à cota (170) correspondente ao Nível de Pleno Armazenamento (NPA) e à implementação das condicionantes e medidas constantes nessa mesma DIA (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012). Após a emissão da DIA, a fase posterior do processo AIA corresponde à elaboração de um Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), onde constam as medidas definidas pelo Proponente de forma a dar cumprimento às obrigações da DIA. Assim, no dia 30 de junho de 2010 o proponente entregou à entidade Licenciadora, o INAG, o RECAPE do AHFT, tendo este sido posteriormente remetido à APA, para procedimento de Pós-Avaliação (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012) (Comissão de Avaliação, 2014)

O parecer da Comissão de Avaliação (CA) ao RECAPE foi emitido em agosto de 2010, tendo ficado definidos três prazos para a entrega dos elementos e demonstração do cumprimento das condicionantes da DIA: antes do licenciamento; antes do início da obra e 1 ano após licenciamento. Neste sentido foi entregue, em novembro de 2010, o 1º Aditamento ao RECAPE referente à primeira fase, que obteve aprovação da CA através do seu parecer do dia 6 de janeiro de 2011. Desta forma, foi celebrado entre o Estado Português e a EDP o Contrato de Concessão referente ao AHFT. O 2º Aditamento ao RECAPE, a apresentar antes do início da obra, foi enviado em março de 2011, tendo o respetivo parecer da CA sido recebido a 12 de abril de 2011. Os trabalhos de construção do AHFT tiveram início em abril de 2011. Por fim, o 3º Aditamento ao RECAPE, designado “Fase Pós-RECAPE:

Um Ano Após Licenciamento – Jan. 2012” foi apresentado a 1 de fevereiro de 2012, tendo a CA emitido o seu parecer a 31 de Janeiro de 2015 (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012) (Comissão de Avaliação, 2014). Na Figura 10 encontra-se um esquema com as principais etapas do historial do AHFT.

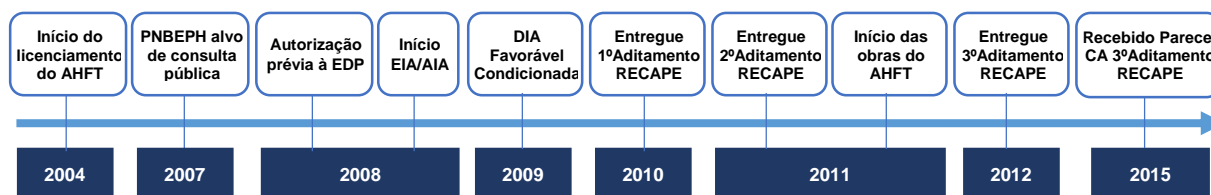


Figura 10 – Esquema ilustrativo das principais etapas do AHFT.

De acordo com o estabelecido na Condicionante nº12 da DIA, deveria ser assegurado o acompanhamento ambiental da fase de obra por uma comissão constituída por organismos com competências nas diferentes matérias. Desta forma, foi constituída, em março de 2011, a Comissão de Acompanhamento Ambiental (CAA) do Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua (AHFT), cujo Regulamento Interno foi aprovado na 1.ª reunião plenária, realizada a 4 de maio de 2011, sendo esse Regulamento posteriormente revisto, a 20 de fevereiro de 2015, na 12.ª reunião plenária. A CAA deverá desenvolver a sua atividade até ao termo da construção do AHFT, isto é, até ao fim da fase de enchimento da albufeira, podendo manter-se para além da fase de obra, sob proposta da CAA e mediante acordo dos membros do Governo responsáveis pela Tutela da área do ambiente. Desta forma, garante-se o adequado acompanhamento da evolução da fase de construção, bem como o acompanhamento da implementação e avaliação da eficácia das medidas de minimização e de compensação indicadas. Além disso, a CAA deverá: acompanhar a implementação do Plano de Gestão Ambiental e do Plano de Acompanhamento Ambiental referentes, exclusivamente, às obrigações decorrentes da DIA e da apreciação do RECAPE; verificar o cumprimento da execução das medidas de minimização, compensação e monitorização ambiental constantes na DIA e do RECAPE; determinar as medidas ambientais consideradas necessárias e proceder à avaliação dos relatórios que a EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A (EDPP) elabore, referentes à implementação das medidas ambientais decorrentes da DIA e da apreciação do RECAPE. A CAA é presidida pelo Vice-Presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) e é constituída por representantes das seguintes Entidades (Comissão de Acompanhamento Ambiental AHFT, 2014) (Comissão de Acompanhamento Ambiental AHFT, 2015):

- CCDR-N – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente
- DGPC / DRC-N – Direção-Geral do Património Cultural / Direção Regional de Cultura do Norte
- ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, I. P.
- LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia
- IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P.
- Municípios – Alijó, Carraceda de Ansiães, Mirandela, Murça e Vila Flor
- Associação ADRVT – Associação de Desenvolvimento Regional do Vale do Tua
- CPADA – Confederação Portuguesa das Associações de Defesa do Ambiente
- EDPP – EDP – Gestão da Produção de Energia, S. A.

4.1.3 Justificação e objetivos do projeto AHFT

Tendo em conta os novos objetivos para a política energética definidos no Programa do XVIII Governo Constitucional, o governo português estabeleceu a Estratégia Nacional para a Energia com o horizonte de 2020 com vista a: reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, garantindo o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas; reduzir a dependência energética do País face ao exterior para 74% em 2020; produzir eletricidade a partir de fontes endógenas renováveis; promover a eficiência energética, através do desenvolvimento de um *cluster* energético no setor das energias renováveis em Portugal (Resolução do Conselho de Ministros n.º29/2010).

Paralelamente, o governo português definiu metas para a produção com base em fontes de energia renováveis, nomeadamente em produção hidroelétrica. Neste sentido, foi necessário realizar um conjunto de investimentos em aproveitamentos hidroelétricos a contruir entre 2007 e 2020, constituindo o projeto Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico (PNBEPH). O AHFT é um dos projetos abrangidos no PNBEPH. Tendo em conta as políticas e programas nacionais e a estratégia de desenvolvimento sustentável da EDP, a realização do AHFT deverá conduzir à concretização dos seguintes objetivos principais (Profico Ambiente, 2008a) (Profico Ambiente, 2008b):

A - Aumento da capacidade de produção de eletricidade com base em recursos endógenos e renováveis

O AHFT permitirá um crescimento da produção de eletricidade a partir de uma fonte renovável (a água). Para o NPA 170, a energia produzida num ano, corresponde, aproximadamente, aos consumos dos cinco concelhos abrangidos pelo AHFT, durante esse mesmo período (considerando um consumo médio nacional de 4175 kWh/habitante).

B – Aumento da capacidade instalada em aproveitamentos hidroelétricos com bombagem

A construção do AHFT possibilitará um aumento de potência de bombagem de cerca de 260 MW, permitindo uma melhoria no aproveitamento da energia elétrica produzida pelas eólicas através da bombagem da água em períodos de menor procura de energia na rede.

C – Melhoria da fiabilidade e segurança de funcionamento do sistema elétrico português, com implicações nos níveis de garantia da segurança de abastecimento

O AHFT terá efeitos benéficos para o sistema elétrico português, que serão diretamente proporcionais à potência instalada e à capacidade de armazenamento disponível, designadamente: adaptação instantânea às subidas e descidas de carga; possui uma reserva operacional de energia, permitindo o apoio em situações de pico de consumo ou de perda inesperada de produção e, ainda, permite uma atenuação do impacto da instabilidade da produção eólica, com o aumento ou diminuição de forma rápida da potência disponível ou, no caso de excesso de produção eólica, com o aumento do consumo através da bombagem.

D – Redução das emissões de CO₂

A entrada em serviço do AHFT permitirá uma redução das emissões anuais de CO₂ de forma direta associado à própria produção de eletricidade do AHFT que é de origem hídrica não produzindo gases

com efeito de estufa; e indiretamente devido ao acréscimo potencial da produção eólica, também isenta de emissões de CO₂, no sistema elétrico nacional.

E – Redução das importações de combustíveis fósseis

A energia produzida na barragem irá substituir produção da termoelétrica, dado que estas consomem combustíveis fósseis. Neste sentido, a exploração do AHFT causará uma redução das importações de combustíveis fósseis.

4.1.4 Impactes ambientais associados à implementação do AHFT

Segundo o EIA, considera-se que, na globalidade, os impactes da fase de exploração do AHFT são mais relevantes que os impactes da fase de construção, dado que alguns impactes são temporários, sendo duradouros as estruturas relativas à barragem, central e órgãos anexos (Profico Ambiente, 2008b).

O EIA permitiu, ainda, concluir que o AHFT terá impactos negativos no ambiente, mas também positivos, nas várias temáticas abordadas (Clima, Uso do Solo, Qualidade do Ar, Ruído, Sócio economia, entre outras). No entanto, nesta dissertação, apenas irão ser abordados os impactes sobre a fauna e flora (Profico Ambiente, 2008b).

Relativamente à **Flora e Vegetação**, os impactes associados às atividades de desmatamento e desarborização, bem como o enchimento da albufeira, irão provocar a destruição física de indivíduos ou populações de espécies de plantas vasculares e de comunidades vegetais e uma alteração dos regimes de perturbação na vegetação aquática e ribeirinha. Os impactes mais significativos sobre a flora irão ocorrer sobre espécies com estatuto de conservação típicas do leito de cheia do rio e das rochas perto do rio (Profico Ambiente, 2008b) (Profico Ambiente, 2008c).

Quanto à **Fauna Terrestre** os principais impactes previstos estão relacionados com as atividades de desmatamento, desarborização e limpeza das margens e com o enchimento da albufeira. Estas ações irão provocar a destruição de habitats e/ou perturbação dos locais de repouso, alimentação e reprodução para a generalidade dos grupos da fauna e a mortalidade de animais, como répteis, anfíbios, pequenos mamíferos e invertebrados, por esmagamento ou concussão resultante da perturbação humana (movimentação de terras, maquinaria,...). Além disso, a passagem de um ambiente fluvial lótico a lântico devido à formação da albufeira, independentemente da cota a ser adotada para o NPA, levará ao desaparecimento ou à afetação de espécies características de sistemas lóticos (como por exemplo, a toupeira-de-água) e, eventualmente ao aparecimento ou aumento de espécies adaptadas a ecossistemas lânticos bem como à eliminação permanente dos habitats que se encontram no leito de cheia (Profico Ambiente, 2008b) (Profico Ambiente, 2008c).

No que diz respeito aos **Ecossistemas Aquáticos** foram considerados com maior significância os impactes com consequências negativas sobre a fauna piscícola e a vegetação ribeirinha e respetivos habitats nas comunidades aquáticas, estando estes impactes associados ao enchimento e formação da albufeira (Profico Ambiente, 2008b) (Profico Ambiente, 2008c).

4.2 Programa de Medidas Compensatórias

Na sequência dos impactes negativos que foram associados à construção do AHFT, e por forma a procurar compensar os mesmos, foi elaborado o Programa de Medidas Compensatórias (PMC) do AHFT. Este é um documento que garante o adequado enquadramento ambiental do projeto através da definição de medidas compensatórias que, pela sua adoção e implementação, visam a atenuação dos impactes negativos considerados como significativos (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012). Para além disso, o PMC procura que as intervenções a realizar no âmbito das Medidas Compensatórias (MC) do AHFT sejam articuladas e integradas, num processo único de implementação, no sentido de obtenção do máximo de sinergias.

No âmbito do EIA, concluiu-se que a construção e funcionamento do AHFT provocará impactes irreversíveis na zona envolvente do AHFT, nomeadamente a perda de valores naturais e paisagísticos únicos tendo em conta a zona do Alto Vinhateiro no qual está inserido. Assim, foram identificadas diversas comunidades florísticas que irão ser afetadas como bosques mistos de *Quercus* e *Juniperus*, Bosques edafohigrófilos de *Celtis australis* ou Vegetação ripícola, bem como áreas de interesse faunístico como locais de abrigo e de alimentação de quirópteros, destacando-se a submersão de dois abrigos de importância nacional. Para além disso, o AHFT conduzirá a diversos impactes negativos sobre espécies como o Verdemã do Norte, a enguia, a toupeira-de-água, os bivalves de água doce e, na generalidade a fauna terrestre e avifauna.

Neste contexto, por imposição da DIA e em acordo com o referido no EIA, foram definidas dezasseis medidas compensatórias para os sistemas ecológicos, “demonstrando que estas contemplam todos os valores naturais afetados pelo AHFT, e que produzirão um benefício ambiental equivalente ao impacte ambiental causado” (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

Estas medidas compensatórias distribuem-se espacialmente, essencialmente, nas áreas da envolvente do AHFT, fora das áreas a inundar, acima do NPA 170,0 e nos troços do rio Tua localizados a montante, nalguns dos seus afluentes (Rabaçal, Tinhela e Tuela) e nas respetivas margens (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

Na Tabela 4 são apresentadas, por descritores, as medidas compensatórias ecológicas previstas pelo PMC do AHFT.

Tabela 4 - Apresentação das medidas compensatórias previstas pelo PMC do AHFT.

Medidas Compensatórias no AHFT	
Flora e Vegetação – Sistema de Microrreservas: MC12 a) a e)	MC12 a) Criação de um sistema de microrreservas em leitos de cheia
	MC12 b) Criação de uma ou mais áreas de reserva integral de bosque misto de <i>Quercus</i> e <i>Juniperus</i> no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro
	MC12 c) Recuperação do habitat “9560 * Florestas endémicas de <i>Juniperus</i> spp. subtipo “Mesobosques de <i>Quercus</i> e <i>Juniperus oxycedrus</i> var. <i>lagunae</i> (9560pt1), a partir de áreas degradadas do mesmo habitat, no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro (pelo menos, 50% no vale do rio Tua)

Tabela 4 - Apresentação das medidas compensatórias previstas pelo PMC do AHFT (continuação)

Medidas Compensatórias no AHFT	
Flora e Vegetação – Sistema de Microrreservas: MC12 a) a e)	MC12 d) Recuperação do habitat Bosques edafo-higrófilos de <i>Celtis australis</i> a partir de áreas degradadas do mesmo habitat no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro
	MC12 e) No território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro, garantir a proteção de uma área com as mesmas características ecológicas e de uma dimensão semelhante à área afetada pelo projeto do AHFT
Quirópteros: MC12 f), g), h)	MC12 f) Criação de abrigos artificiais (túneis) para morcegos
	MC12 g) Manutenção/adaptação de abrigos (ou potenciais) para quirópteros
	MC12 h) Manutenção e recuperação de habitats de alimentação para morcegos na envolvente do AHFT
Vegetação Ripícola	MC12 i) Medidas de compensação ao corte de vegetação ripícola
Ecossistemas Aquáticos: MC12 j) a n)	MC12 j) Ações de Conservação do Verdemã do Norte (<i>Cobitis Calderoni</i>)
	MC12 k) Incremento da Conectividade Fluvial e da Migração das Espécies Diádromas ao Longo do Douro Médio e Inferior para Ultrapassagem das Barragens de Crestuma-Lever, Carrapatelo e Régua
	MC12 l) Medidas de Compensação da Perda de Habitat da Enguia (<i>Anguilla Anguilla</i>) e das Espécies de Ciprinídeos Autóctones no Mesmo Sector da Bacia do Douro Afetado pelo AHFT
	MC12 m) Medidas de Compensação do Impacto sobre a Toupeira-de-Água (<i>Galemys Pyrenaicus</i>)
	MC12 n) Medidas de Compensação do Impacto sobre os Bivalves de Água Doce
Fauna terrestre	MC40) Medidas de Compensação pela Fragmentação dos Habitats
Avifauna	MC46) Medida de Compensação pela Perda dos Habitats Importantes para a Avifauna

Tal como apresentado na Tabela 4, foram definidas medidas para a flora e vegetação [MC12 a) a e)] que visam a proteção e recuperação de habitats afetados pelo AHFT. Estas medidas concretizam-se na criação de uma rede de (7) Microrreservas, que irá promover a implementação e integração das ações a serem desenvolvidas e, ainda a participação das populações do território a proteger em ações de gestão e divulgação.

As medidas de compensação para os quirópteros [MC12 f),g) e h)] pretendem compensar a destruição de locais de abrigo e de alimentação através da colocação de caixas-abrigo e pontes, bem como através da integração de medidas de gestão/ordenamento. Além disso, dois abrigos de importância nacional serão submersos pelo que serão intervencionadas dois túneis ferroviários e 18 minas, para compensar esses efeitos.

A medida MC12 i) visa a compensação dos troços de galeria ripícola de maior valor conservacionista que ficarão submersos pela albufeira, assim como o melhoramento e recuperação das galerias ripícolas, tendo em conta os efeitos benéficos destas formações, para a fauna, para além de contribuir para o aumento da biodiversidade.

Dentro dos ecossistemas aquáticos, foram definidas medidas que pretendem compensar os impactos gerados sobre determinadas espécies, nomeadamente, o Verdemã do Norte [MC12j)], a enguia [MC12 l)], a Toupeira-de-Água [MC12m)] e os Bivalves de Água Doce [MC12n)]. Foi ainda definida a MC12 k) que pretende incrementar a conectividade biológica ao longo do rio Douro para as comunidades piscícolas migradoras. Assim, irão ser realizados ensaios nas barragens de Crestuma-Lever, Carrapatelo e Régua de forma a avaliar a eficácia das eclusas de navegação como vias de passagens de espécies migradoras.

A MCE40 prevê a implementação de ações que compensem os impactes que não são minimizáveis sobre o grupo da fauna terrestre, nomeadamente os mamíferos, os répteis, os anfíbios e os micromamíferos.

Por último, para o grupo da avifauna as medidas definidas visam atuar ao nível dos principais impactes previstos para este grupo, designadamente a perda de habitat de alimentação e de nidificação e a perturbação (MCE46).

Tendo por base o PMC, no âmbito desta dissertação será dado destaque às seguintes medidas: as MC12 f), g) e h), relativas aos quirópteros; a MC12 i) Medidas de compensação ao corte de vegetação ripícola; a MC12 k) referente ao incremento da conectividade fluvial e da migração das espécies diádromas, e; a MC12 n) Medidas de Compensação do Impacto sobre os Bivalves de Água Doce. Este conjunto de medidas compensatórias foi escolhido por se considerar prioritárias do ponto de vista da sua implementação, pelo carácter inovador, como é a MC12k), no que concerne às questões de conectividade fluvial sendo, também, as que melhor se compaginam com o período temporal de realização da dissertação. De notar que as restantes medidas são explicadas com maior pormenor no Anexo A.

4.2.1 MC12 f) Criação de Abrigos Artificiais (túneis) para morcegos

Com a implementação do AHFT, os quirópteros são das espécies mais ameaçadas ou em risco e, decorrente da alteração profunda dos atuais habitats mais importantes, como escarpas e vegetação ripícola. Como tal, é essencial a definição de medidas que visem compensar a destruição de locais de abrigo de quirópteros. Neste contexto, foi definida a medida MC12 f) que compreende duas submedidas: a criação de abrigos para espécies arborícolas (MC12 f.1) através da disponibilização de 100 caixas-abrigo e a criação de abrigos para espécies fissurícolas (MC12 f.2) mediante a adaptação de pontes.

Note-se que, esta medida está articulada com as restantes medidas de compensação destinada aos quirópteros - MC12g) e MC12h) - e à flora - MC12 a) e e).

4.2.1.1 MC12 f.1) Criação de abrigos para espécies arborícolas - Disponibilização de caixas-abrigo

Esta medida pretende compensar a perda de abrigos de arborícolas com a implementação do AHFT através da colocação de caixas-abrigo em biótopos adequados à ocorrência destas espécies na envolvente do Vale do Tua.

Após os estudos efetuados ao longo das diferentes fases do AHFT, concluiu-se que os biótopos com maior atividade de quirópteros são a galeria ripícola, relevante como local de alimentação, e a floresta nativa, relevante como local de alimentação e de abrigo. Todas as galerias ripícolas estudadas são consideradas locais de alimentação essenciais para a comunidade de quirópteros uma vez que estas são locais que apresentam um elevado número de insetos. Além disso, situam-se próximo de áreas de escarpa, bem como de manchas folhosas nas imediações da linha de água.

As populações de quirópteros arborícolas na área em estudo abrigam-se em buracos ocos das árvores ou entre camadas de casca, por exemplo nos sobreiros, podendo, no entanto, ocupar diferentes tipos de floresta, ainda que apresentando preferência por florestas de folhosas.

Das espécies identificadas pretende-se beneficiar principalmente as espécies de estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente a *Myotis escaleraei* que é classificada como Vulnerável e as espécies *Plecotus auritus*, *Barbastella barbastellus*, *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus lasiopterus* e *Nyctalus noctula*, classificadas como com “Informação insuficiente” (Cabral, et al., 2006), dado que não se conhece com detalhe a distribuição das espécies no país e/ou o estatuto das suas populações.

Foram identificadas 5 manchas de bosque de folhosas com elevada importância para os quirópteros na área envolvente ao AHFT, constituindo os locais onde deverão ser instaladas as caixas-abrigo, como recomendado pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) – Figura 11. Dentro das mesmas, foram definidas 40 áreas florestais mais pequenas, com cerca de 1 a 2 ha, devendo ser instaladas um máximo de 4 caixas-abrigo por cada uma das áreas. As manchas identificadas correspondem a zonas bem conservadas e são zonas compostas maioritariamente por sobreiros (*Quercus suber*) de grande dimensão e densidade variável, onde ocorrem pontualmente

castanheiros (*Castanea sativa*), pinheiros-bravo (*Pinus pinaster*) e, mais raramente, zimbros (*Juniperus oxycedrus*). Estas áreas são também importantes locais de alimentação.

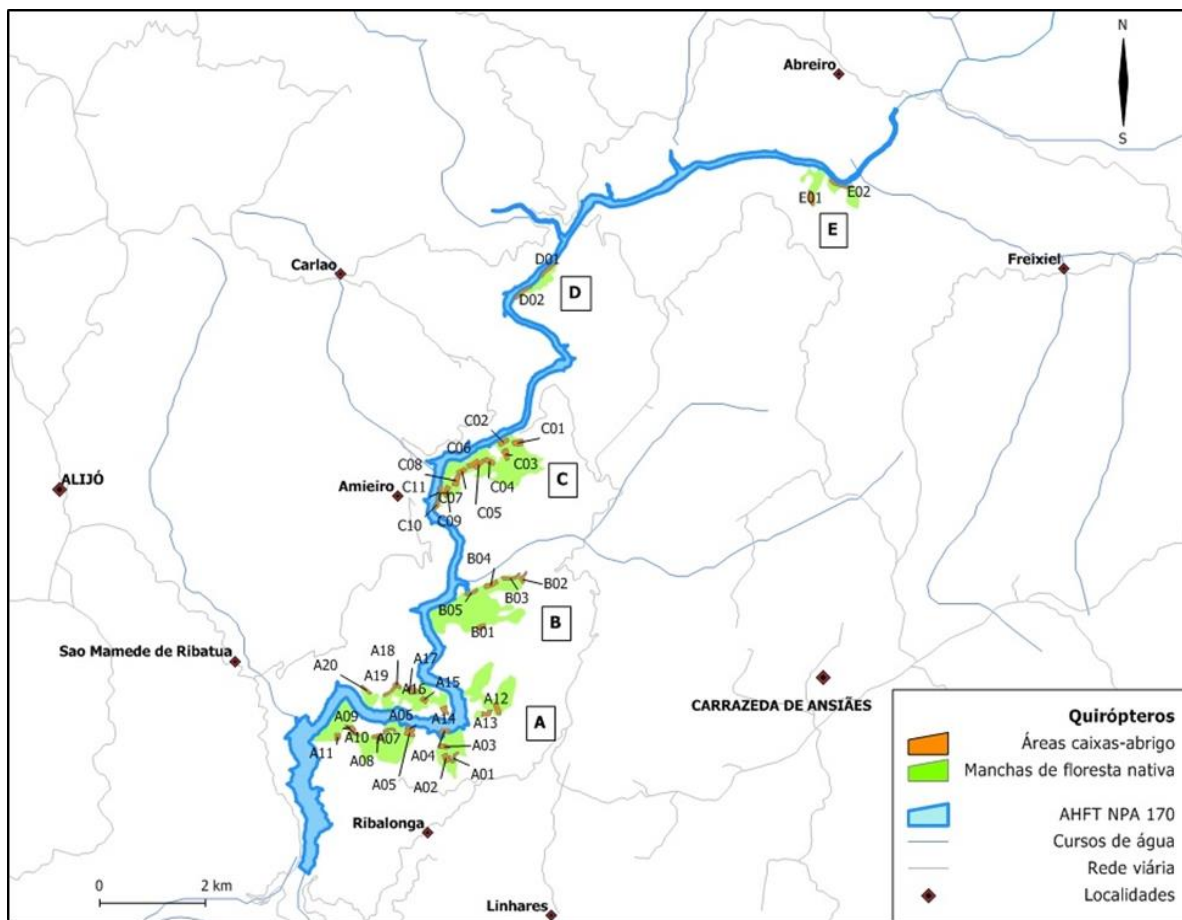


Figura 11 - Localização das manchas de floresta nativa identificadas com elevada importância para os quirópteros (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. , 2015).

Aquando da formulação desta medida, em janeiro de 2012, a sua implementação foi delineada de forma faseada. Assim, numa fase inicial, seriam colocadas caixas-abrigo de forma experimental, permitindo avaliar a sua ocupação e a definição de estratégias. Contudo, através da experiência adquirida no âmbito das Medidas Compensatórias do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS), que se insere na mesma região do AHFT, optou-se por reformular a implementação desta medida. Desta forma, serão colocadas 100 caixas-abrigo numa única ação e será utilizado um modelo específico de caixa-abrigo, da marca *Schwegler*, já testado no AHBS.

Ao longo da monitorização, deverá ser verificado o sucesso da sua implementação, estando previsto a possibilidade da alteração do local das caixas-abrigo, nomeadamente outras áreas dentro das manchas principais definidas ou as áreas de galeria ripícola presentes na bacia do rio Tua.

Tal como anteriormente referido, as caixas-abrigo devem ser colocadas de forma dispersa pelas 40 manchas de 1-2 ha identificadas, num máximo de 4 caixas por mancha.

De realçar que esta submedida deverá ser executada antes da desmatção, caso contrário, alguns abrigos importantes para os quirópteros serão postos em risco antes da sua compensação.

4.2.1.2 MC12 f.2) Criação de abrigos para espécies fissurícolas - Adaptação de pontes para uso por morcegos

Esta medida visa o aumento da disponibilidade de abrigos para espécies fissurícolas mediante a adaptação de estruturas humanas, como pontes rodoviárias, que simulem fissuras artificialmente.

As populações de quirópteros fissurícolas na área em estudo abrigam-se em fendas rochosas ou fendas em estruturas de origem antropogénica, tais como edifícios ou pontes. O AHFT poderá afetar várias espécies com estatuto de conservação incerto devido à inexistência de informação suficiente - *Tadarida teniotis*, *Hypsugo savii* e *Nyctalus noctula* (Cabral, et al., 2006). Destaca-se, na área de estudo, a presença da espécie *Tadarida teniotis*, a mais estritamente fissurícola, e que exige que as fendas que ocupa sejam de dimensão relativamente grande, quando comparadas com as ocupadas por outras espécies, como por exemplo a *Pipistrellus sp.* Os estudos e visitas de campo efetuados ao longo das diferentes fases do AHFT possibilitaram a identificação de 7 áreas de escarpa no vale do Tua, sendo que 3 destas áreas se encontram fora do NPA (FISS III, FISS IV e FISS VII) – Figura 12.

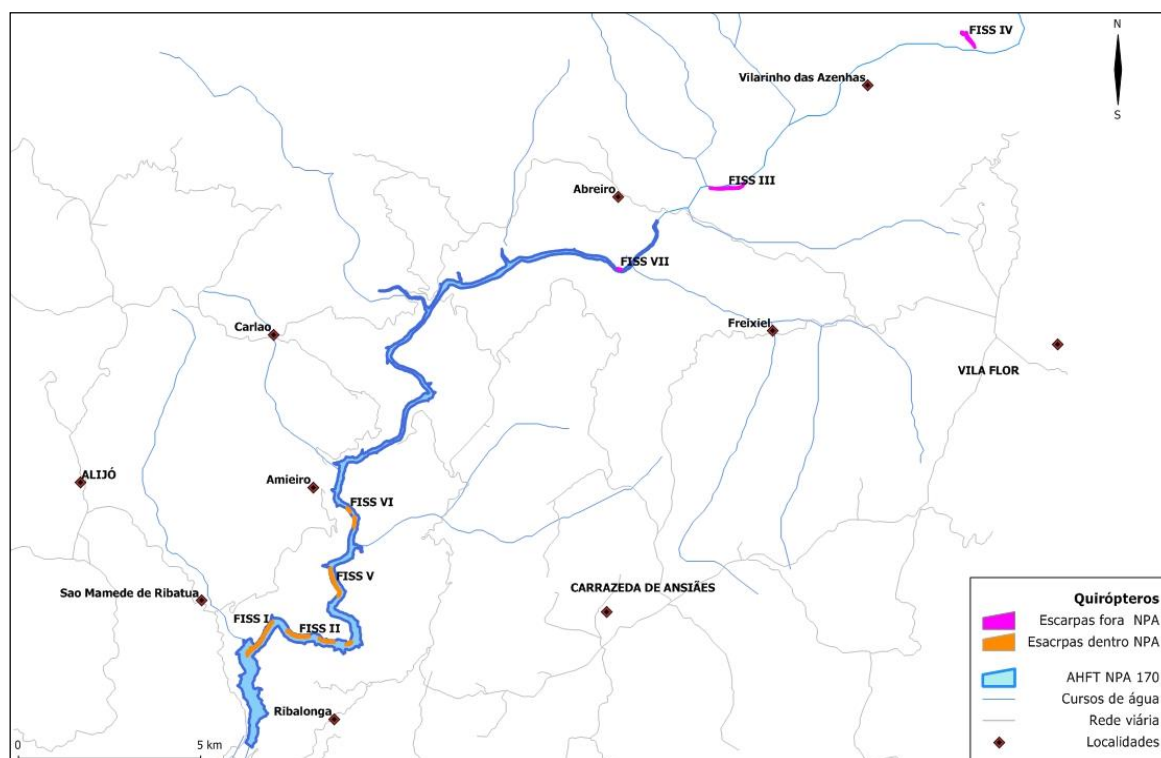


Figura 12 - Localização das áreas de escarpas identificadas com elevada importância para os quirópteros (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. , 2015).

A implementação desta medida consiste na colocação de estruturas em pontes rodoviárias com vista à criação de novos locais de abrigo para espécies fissurícolas no vale do Tua.

Numa primeira fase, foram identificadas as pontes existentes no vale do rio Tua com potencialidade para implementação desta medida, sendo estas: a ponte rodoviária de Foz Tua (ponte Edgar Cardoso), a ponte rodoviária da Brunheda, a ponte rodoviária de Abreiro, a ponte rodoviária de Carlão e o viaduto do IC5 (Figura 13).

Estas pontes apresentam diferentes características de construção, localizando-se na proximidade da galeria ripícola do rio Tua, excetuando-se a ponte de Carlão que se encontra sob o rio Tinhela. Numa segunda fase, deverá ser realizada uma caracterização das pontes, de forma a identificar quais as que reúnem as melhores condições para a adoção desta medida.

Mais recentemente, em 2015, com as monitorizações efetuadas e revisão das medidas, considerou-se que a ponte de Carlão e o viaduto do IC5 não são adequadas para acolher a implementação da MC12 f.2).

Tendo em consideração os aspetos construtivos deverão ser escolhidas, no mínimo, 2 pontes, nas quais deverão ser colocadas estruturas do tipo “Texas bat-abode”, que foram anteriormente implementadas no âmbito das medidas compensatórias do AHBS.

A sua implementação terá de estar concluída antes da fase de enchimento do AHFT.

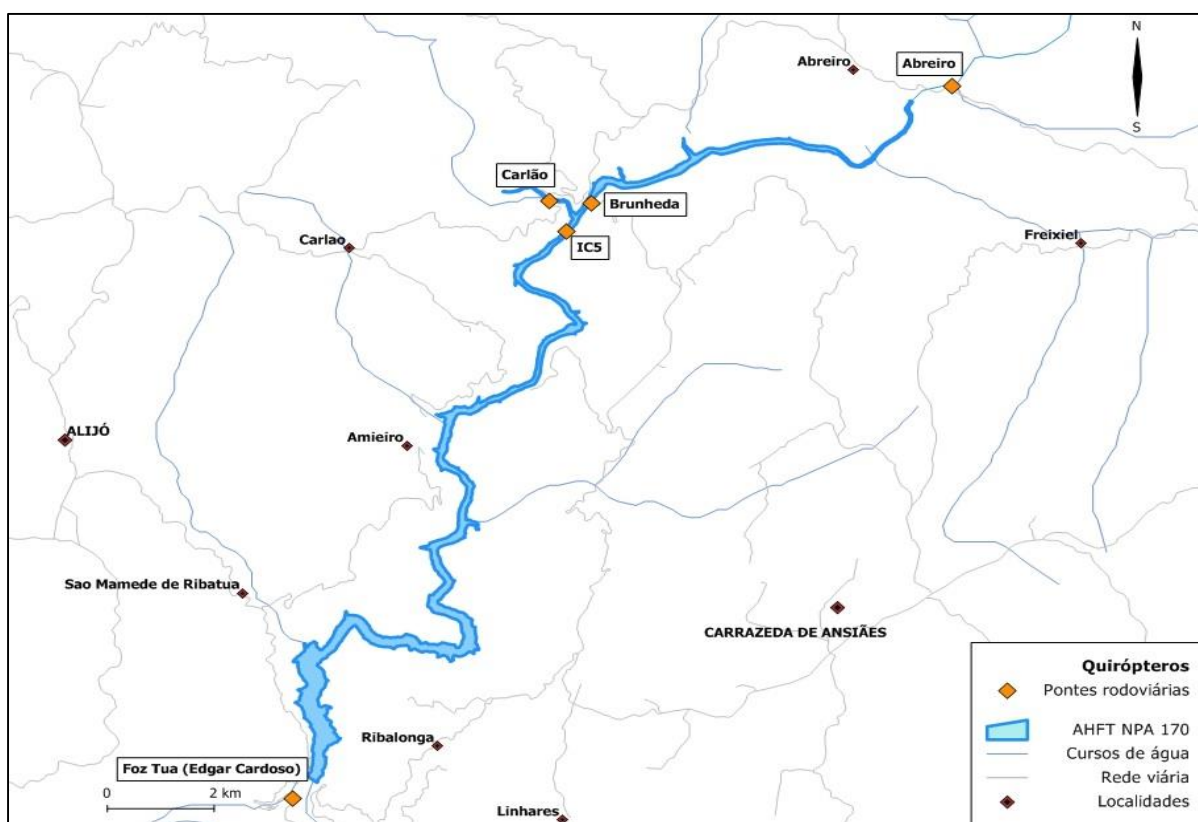


Figura 13 - Localização das pontes rodoviárias selecionadas para a implementação das medidas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. , 2015).

4.2.2 MC12g) Manutenção/Adaptação de abrigos (ou potenciais) para quirópteros

A área do AHFT contém valores naturais importantes a nível dos quirópteros que irão ser afetados pelo AHFT. Inclusivamente, dois abrigos de importância nacional, os túneis da Falcoeira (CA II) e Fragas Más (CA IV), serão totalmente submersos.

Desta forma, a medida MC12 g) tem como objetivo compensar a perda de locais de abrigo de quirópteros através da implementação de duas ações:

- MC12g.1) Adaptação dos túneis ferroviários Rossas e Rebordão-Mós, que visa a intervenção em dois túneis ferroviários entre Mirandela e Bragança; e
- MC12 g.2) Eliminação de barreiras à entrada de minas, que prevê a limpeza da vegetação e colocação de gradeamentos e vedações externas nas entradas de 18 minas selecionadas.

4.2.2.1 MC12 g.1) Adaptação dos túneis ferroviários de Rossas e Rebordão-Mós

A medida MC12 g.1 prevê a adaptação de dois túneis ferroviários (Rossas e Rebordão-Mós) de modo a que estes possam constituir abrigos de substituição de morcegos dos abrigos afetados pelo AHFT (Fragas Más e Falcoeira). Nos dois abrigos de importância nacional foi observado um elevado número de indivíduos de diferentes espécies com estatuto de conservação ameaçado.

Tendo em conta as condicionantes impostas pela REFER, está em estudo uma solução que prevê a construção de um sótão nos túneis em curso. O sótão permitirá a criação de uma zona mais resguardada, melhorando as condições de abrigo dos quirópteros. Quanto à implementação prevê-se começar pela adaptação do túnel de Rossas (Figura 14) e após monitorização, se os resultados forem positivos, será intervencionado o túnel de Rebordão-Mós (Figura 15).



Figura 14 - Túnel de Rossas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).



Figura 15 – Túnel de Rossas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

4.2.2.2 MC12 g.2) Eliminação de barreiras à entrada de minas

Esta é uma ação que pretende complementar a compensação de abrigos afetados pelo AHFT através de ações de melhoramento do acesso a minas por quirópteros, tendo em conta a perda de abrigos para espécies cavernícolas, designadamente edifícios, passagens hidráulicas, minas de água ou de extração. Assim, irão ser realizadas ações de limpeza de vegetação, adaptação de portões, ou gradeamentos na entrada de minas, de forma a maximizar a sua utilização como abrigo de quirópteros. No âmbito do Programa de Monitorização Ecológica (PM02) foram identificadas 18 minas, nas quais existe vestígios de ocupação por quirópteros. Na Figura 16 encontra-se a representação geográfica dessas minas.

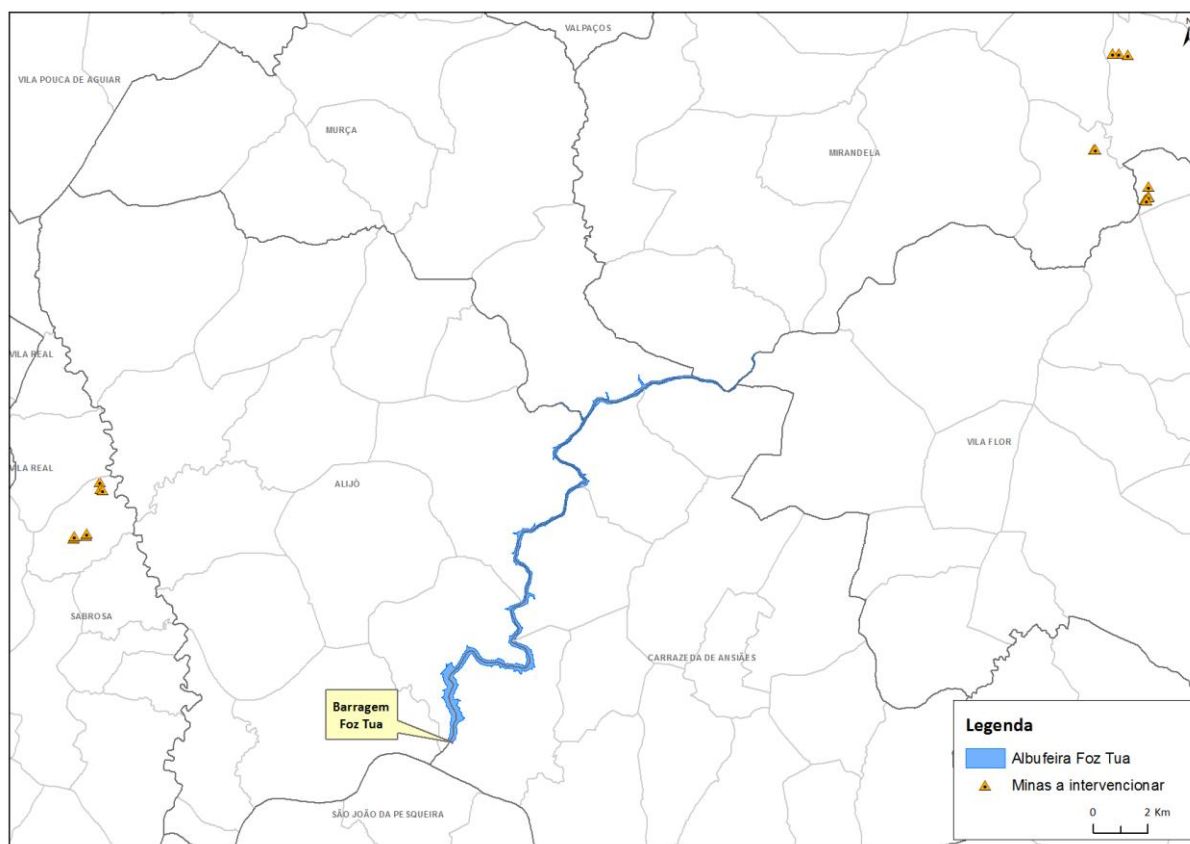


Figura 16 – Minas a intervir no âmbito da MC12 g.2).

4.2.3 MC12h) Manutenção e Recuperação de Habitats de Alimentação para Morcegos na envolvente do AHFT

Esta medida visa compensar os 269 ha de galeria ripícola, 27 ha de floresta nativa e 18 ha de escarpas que serão afetados AHFT, assegurando, assim, a preservação de áreas de elevada importância para a comunidade de quirópteros na sua área envolvente.

No Vale do Tua existem manchas dos biótopos de alimentação e abrigos de maior relevância para os quirópteros, em bom estado de conservação. Foi, inclusivamente, comprovada a existência de características favoráveis para os quirópteros, pelo que se considerou que a melhor opção seria optar pela manutenção dessas áreas, tendo em conta os pressupostos de ordenamento e de gestão apropriados (submedida MC12h1). Além disso, está prevista a proteção de áreas de floresta nativa e de galeria ripícola no âmbito das medidas compensatórias MC12 b), MC12 c) e MC12 d), na qual beneficiarão os quirópteros. Quanto à galeria ripícola, está também prevista a sua compensação nas medidas MC12 i) e MC12 n), onde se pretende uma concentração de esforços entre as áreas identificadas como importantes habitats para os quirópteros e as áreas de recuperação da galeria ripícola.

4.2.3.1 MC12h1) Manutenção e Recuperação de Habitats de Alimentação para Morcegos na envolvente do AHFT: Medidas de Gestão/Ordenamento

Esta submedida pretende definir um conjunto de medidas de gestão/ordenamento para a manutenção de áreas importantes para a comunidade de quirópteros do vale do Tua, de forma a conservar nesses locais as características que os tornam relevantes, como áreas de caça e abrigo.

Desta forma, na definição de uma estratégia de valorização e conservação da biodiversidade, e tendo em conta a região onde se insere o AHFT, esta deve ser complementada com regimes de proteção ao nível do ordenamento, ações de gestão e planeamento e medidas de mitigação.

As áreas de implementação são as mesmas definidas no âmbito da MC12 f), sendo coincidentes com as áreas de intervenção de Planos de Ordenamento e Programas com atuação na área do AHFT (como o Programa da Albufeira de Foz Tua (PAFT), das microrreservas previstas no âmbito da MC12a) a MC12d) e no Plano Especial de Gestão das Águas (PEGA) previsto no âmbito da MC12n), tal como assinalado na Tabela 5.

Tabela 5 - Figuras de ordenamento que se englobam em cada uma das áreas a preservar no âmbito da medida MC12h.1) (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

Mancha	Principais valores ecológicos	Principais características	PAFT	Microrreserva	PEGA
A	Locais de alimentação	Áreas florestais de folhosas	x	MR7 Castanheiro	-
C			x	MR3 São Lourenço	-
B, D e E			x	-	-
FISS III	Escarpas fluviais utilizadas como abrigo por quirópteros	Escarpas junto ao rio	-	-	x
FISS IV			-	MR6 Ribeirinha	x
FISS VII			x	-	-

Assim, considera-se que para a proteção destas áreas deverão ser incluídas orientações de ordenamento e de gestão nestes instrumentos. Para a implementação desta medida, será também proporcionado o envolvimento das comunidades no projeto através do estabelecimento de acordos e parcerias locais.

4.2.4 MC12 i) – Medidas de compensação ao corte de vegetação ripícola

Esta medida tem como objetivo a compensação dos troços de galeria ripícola de maior valor conservacionista que ficarão submersos pela albufeira. Além disso, pretende-se o melhoramento e recuperação das galerias ripícolas na sua globalidade, de forma a recuperar os efeitos benéficos destas formações, nomeadamente no que diz respeito ao aumento da diversidade no ecossistema, procurando, assim, a harmonização dos troços intervencionados com a envolvente paisagística.

As ações desenvolvidas no âmbito desta medida permitem simultaneamente dar resposta aos objetivos estabelecidos na MC12 n) - Medidas de compensação do impacto sobre os bivalves de água doce, nomeadamente no que diz respeito às ações que envolvam a melhoria da galeria ripícola no setor do rio Tua entre Mirandela e Abreiro, bem como os definidos na MC12 a) – Criação de um sistema de microrreservas em leitos de cheia. A implementação desta medida irá influenciar positivamente a espécie do Verdemã do Norte (MC12 j), através da melhoria da qualidade ecológica do rio Tua.

Para a concretização da MC 12 i) serão realizadas duas submedidas: a MC12 i.1) Erradicação das espécies invasoras e a MC12 i.2) - Consolidação da galeria ripícola nos locais onde esta não está presente ou é incipiente, sendo a sua intervenção efetuada em 12 troços numa extensão de cerca de 12 km (12 031 m), entre Mirandela e Abreiro.

4.2.4.1 MC12 i.1) Erradicação das espécies invasoras

Nos locais colonizados por invasoras, o objetivo principal das ações definidas é o de controlar e erradicar as espécies vegetais invasoras, substituindo-as por vegetação autóctone, contribuindo, desta forma, para a melhoria geral dos ecossistemas. Das espécies infestantes destacam-se as canas (*Arundo donax*) e o ailanto (*Ailanthus altissima*). No entanto, verificou-se que na área em estudo a presença do ailanto é mais significativa do que a de canas. Assim, a principal espécie a remover será o ailanto, dado que esta espécie é a que se encontra mais dispersa na faixa abrangida pelo domínio hídrico.

De notar que, ainda está em estudo a realização desta ação, dado que a sua execução poderá trazer mais prejuízos do que benefícios, tendo em conta que os focos encontrados são antigos, confinados e de difícil acesso. Assim, a equipa responsável considera que se deve proceder, ao longo das obras do AHFT, à deteção precoce e eliminação de novos focos de invasoras, podendo estas ações serem articuladas com a ação MC12 i.2).

4.2.4.2 MC12 i.2) Consolidação da Galeria Ripícola nos locais onde esta não está presente ou é incipiente

Esta submedida visa consolidar as galerias ripícolas em zonas onde esta não está presente ou ainda em desenvolvimento, através da realização de plantações ao longo das margens dos 12 troços selecionados numa extensão de cerca de 12 km (12 031 m), entre Mirandela e Abreiro (Anexo B).

Foram desenvolvidos dois módulos de plantação a aplicar nos locais a recuperar, estando a sua implementação dependente das condições de cada local, particularmente a presença ou não de cascalheiras junto às margens, tal como se verifica nas Figuras 17 e 18. No Anexo B encontra-se explicado de forma mais detalhada os dois módulos de plantação a serem aplicados.

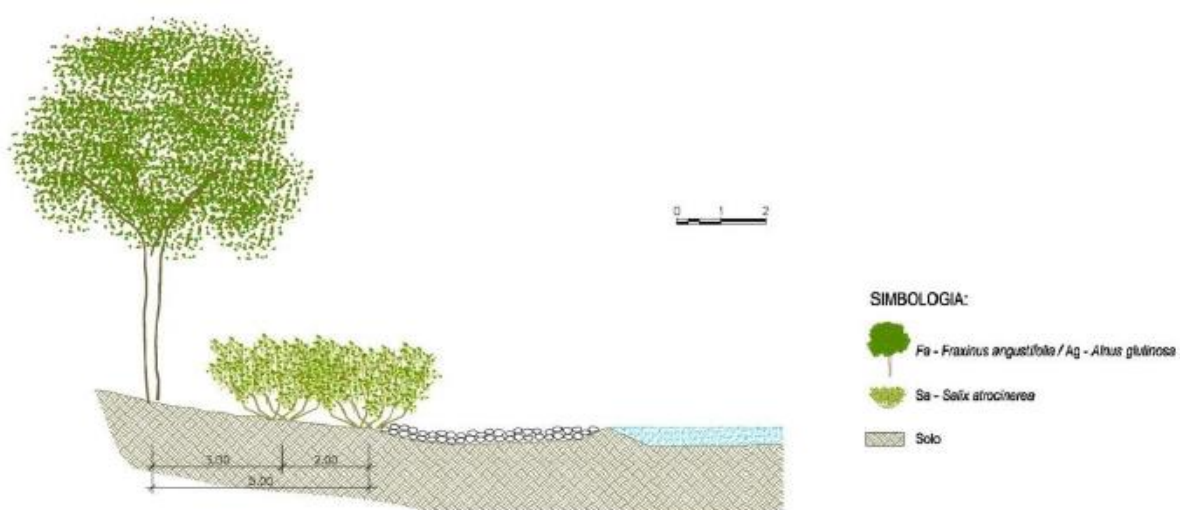


Figura 17 - Perfil tipo para o módulo 1 de plantação (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

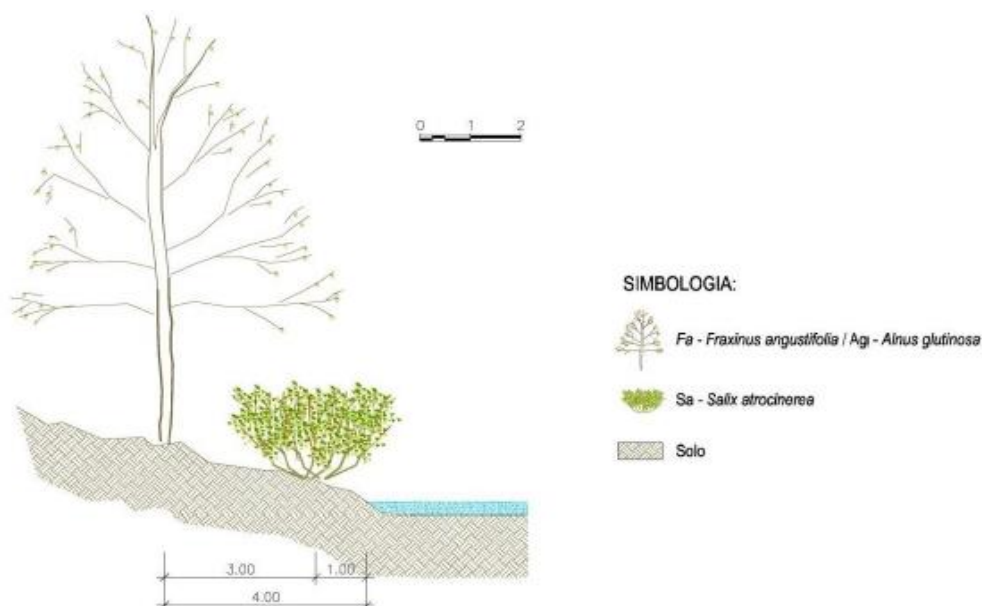


Figura 18 - Perfil tipo para o módulo 2 de plantação (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

4.2.5 MC12k) Incremento da Conectividade Fluvial e da Migração das Espécies Diádromas ao Longo do Douro Médio e Inferior para Ultrapassagem das Barragens de Crestuma-Lever, Carrapatelo e Régua

A MC12 alínea k) visa o incremento da conectividade biológica do Douro médio e inferior para as comunidades piscícolas migradoras. Assim, salienta-se que esta medida não se restringe apenas a Foz Tua, tendo sido definida para toda a bacia hidrográfica do Douro Inferior. Pretende-se com esta medida avaliar a eficácia das eclusas de navegação de Crestuma-Lever, Carrapatelo e Régua como vias de passagens de peixes, dado que estas constituem uma barreira para a conectividade fluvial e migração de espécies diádromas até ao rio Tua.

Desta forma, para concretização desta medida compensatória, propõe-se a realização de amostragens piscícolas no interior da eclusa de navegação em diferentes situações e, caso se confirme a sua utilização, serão avaliados eventuais procedimentos que permitam incrementar a utilização das eclusas por espécies migradoras. Posteriormente, esta medida será integrada com a solução do sistema de captura fixa de peixes prevista instalar a jusante da Barragem de Foz Tua que permita a transposição piscícola.

Os estudos no âmbito desta medida compensatória e a monitorização a serem efetuados será sobretudo direcionado às espécies piscícolas migradoras, nomeadamente aos migradores anádromos – como a lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*), o sável (*Alosa alosa*) e a savelha (*Alosa fallax*) – e catádromos – a enguia-europeia (*Anguilla anguilla*). Os estudos a implementar nas três eclusas deverão decorrer de forma sequencial, começando-se pela eclusa de Crestuma-Lever. Posteriormente, face aos resultados obtidos, os estudos desenvolver-se-ão para as duas eclusas de navegação existentes a montante (Carrapatelo e Régua) (AQUALOGUS, 2013).

Desde 2011, foram já realizados ensaios nesse sentido em Crestuma-Lever, tendo em anos sucessivos vindo a aperfeiçoar as estratégias e metodologia a serem aplicados nos ensaios. Inclusivamente, foram analisadas hipóteses de utilização da comporta de montante, para geração do caudal de atração, incrementando a atratividade da eclusa de navegação para os peixes (AQUALOGUS, 2013).

Nos ensaios realizados em 2015, as variáveis estudadas nas eclusas de navegação de Crestuma-Lever foram (AQUALOGUS, 2015):

- Utilização da eclusa de navegação sem caudal de atração (Figura 19) e com os grupos geradores parados;
- Utilização da eclusa de navegação com caudal de atração de 10m³/s (Figura 20) e com os grupos geradores parados;
- Utilização da eclusa de navegação com caudal de atração de 10m³/s e com os grupos geradores a funcionar.

A metodologia aplicada engloba as seguintes ações:

- Ação A – Colocação de redes e nassas dentro da eclusa de navegação (com apoio de pescadores profissionais), após a última eclusagem diária efetuada para transposição de embarcações (coincidente com o final do dia).

- Ação B – Recolha de redes e nassas previamente à primeiraclusagem da manhã seguinte.
- Ação C – Identificação de todos os exemplares piscícolas capturados e medição do seu comprimento total, em mm.
- Ação D – Libertação de caudal de atração no canal da eclusa de navegação por um período de 30 min.

No que concerne às amostragens, estas foram executadas em três cenários associados às ações anteriormente referidas, tal como a seguir indicado:

- Estratégia 1 – Amostragem com condições de funcionamento atuais: Ação A + Ação B + Ação C
- Estratégia 2 – Amostragem com alteração no funcionamento das eclusas de navegação: Ação D+ Ação A+ Ação B+ Ação C
- Estratégia 3 – Amostragem com as turbinas da central hidroelétrica em funcionamento: Ação D+ Ação A+ Ação B+ Ação C



Figura 19 - Ensaio sem caudal de atração.



Figura 20 - Ensaio com caudal de atração.

Os cenários foram realizados durante dez dias em Crestuma-Lever. Caso os resultados forem positivos, a equipa passaria para a eclusa de Carrapatelo.

4.2.6 MC12n) Medidas de compensação do impacto sobre os bivalves de água doce

Esta medida de compensação visa a manutenção ou o melhoramento da distribuição, abundância e estrutura dimensional das populações de bivalves de água doce, tendo-se verificado existirem condições favoráveis a montante da futura albufeira de Foz Tua. Assim, a implementação desta medida passará pela execução das seguintes ações: MC12 n.1 - Criação de ZP das populações de bivalves e peixes residentes em setores do rio fora da influência da futura albufeira do AHFT (PEGA e APP); MC12 n.2 - Translocações das populações de náíades do troço do rio Tua sob influência do AHFT; MC12 n.3 - Conservação/reabilitação de habitats prioritários para as náíades; MC12 n.4 - Caracterização da comunidade piscícola presente no Rio Tua orientada para a identificação dos hospedeiros das diferentes náíades e da MC12 n.5 - Divulgação e sensibilização dos utilizadores dos habitats ribeirinhos da sub-bacia do Tua.

Ao longo dos estudos efetuados no âmbito do AHFT, foram identificadas as seguintes espécies de bivalves: *Anodonta anatina*, *Potomida littoralis*, *Unio delphinus* e *Margaritifera margaritifera*, pertencentes à ordem *Unionoida*; e as espécies *Sphaerium corneum*, *Pisidium casertanum*, *P. personatum*, *P. subtruncatum* e a espécie exótica *Corbicula fluminea*, pertencentes à ordem *Veneroida*.

As espécies pertencentes à ordem *Unionoida*, são vulgarmente conhecidas como mexilhões-de-rio e caracterizam-se por serem exclusivas de água doce (dulçaquícolas), serem muito sedentárias, duradouras e possuírem uma larva, denominada “gloquídio”, que é um parasita obrigatório de uma ou mais espécies de peixes. Na zona em estudo, esta ordem encontra-se representada por 2 famílias: a *Margaritiferidae* (a espécie, *Margaritifera margaritifera*) e a *Unionidae* (as espécies, *Anodonta anatina*, *Potomida littoralis*, *Unio delphinus*).

Sabe-se que a espécie *M. margaritifera* é a mais exigente em relação ao seu habitat (águas límpidas e bem oxigenadas, evitando zonas de águas paradas) além disso, esta necessita de parasitar peixes da família *Salmonidae*, em particular o salmão *Salmo salar* e a truta-de-rio *Salmo trutta fario*, e que *U. tumidiformis* necessita de hospedeiros do género *Squalius*.

De notar que ambas as espécies *M. margaritifera* e a *U. crassus* são consideradas “Em Perigo” no *Livro Vermelho dos Invertebrados* (IUCN, 2009). Ainda, as populações de *U. delphinus* que ocorrem na bacia do Tua eram anteriormente identificadas como *U. crassus*, desta forma, também possuem o mesmo estatuto de proteção.

Com a construção do AHFT um dos efeitos mais significativos para a população de mexilhões-de-rio é o efeito-barreira para os peixes hospedeiros. Desta forma, as populações de *M. margaritifera* serão afetadas devido à redução do número de peixes hospedeiros a jusante da barragem, bem como as restantes espécies devido à ocorrência preferencial de ciprinídeos nos setores intermédios e inferiores dos cursos de água, a montante da barragem. Outro efeito significativo para a espécie *M. margaritifera* será a criação de uma grande extensão de águas paradas com consequente redução dos níveis de oxigénio na água, criação de margens instáveis e acumulação de sedimentos finos. Estes efeitos também são indesejáveis para as restantes espécies, desta forma a ocorrência de *Anodonta anatina* e *Unio delphinus* em albufeiras é de forma ocasional.

4.2.6.1 MC12 n.1 – Criação de Zonas de Proteção (ZP) das populações de bivalves e peixes residentes em setores do rio fora da influência da futura albufeira do AHFT (PEGA e APP)

Com a criação desta medida pretende-se salvaguardar as condições dos cursos de água importantes para as espécies mais afetadas pelo AHFT, bem como contribuir para a preservação da integridade dos ecossistemas ribeirinhos do ponto de vista dos mexilhões-de-rio e seus hospedeiros.

De acordo com os resultados obtidos no âmbito do estudo complementar sobre a comunidade de bivalves de água doce, concluiu-se que os troços mais relevantes para a sua conservação no setor médio e inferior da bacia do Tua, correspondem aos setores inferiores dos rios Rabaçal (9,7 km) e Tuela (3,5 km), assim como a parte não inundada pela albufeira do setor médio do rio Tua (21,4 km). No Anexo C encontram-se representados os troços propostos para a salvaguarda das populações de bivalves de água doce, isto é, a criação de Zona de Proteção (ZP).

Nestes troços selecionados concentram-se grande parte dos efetivos populacionais remanescentes de *M. margaritifera*, *P. littoralis* e *U. delphinus*, sendo que a espécie *A. anatina* não está significativamente representada.

Para a concretização das ZP no terreno prevê-se o desenvolvimento de planos específicos de gestão de águas (PEGA) para toda a área considerada importante para a continuidade das populações de bivalves, bem como o desenvolvimento de uma área protegida privada (APP) num troço considerado de qualidade excecional para as espécies em causa. De notar ainda que, as ações desenvolvidas nesta medida são articuladas com as medidas de compensação da espécie do Verdemã do Norte - MC12 j.2).

4.2.6.2 MC12 n.2 – Translocações das populações de náíades do troço do rio Tua sob influência do AHFT

Esta medida garante a translocação de populações de náíades das áreas afetadas pelo AHFT para áreas mais propícias à manutenção dessas mesmas populações.

Relativamente aos locais dadores, estes devem ser selecionados de acordo com a abundância das espécies e com a fase em que a obra se encontra, devendo as operações serem realizadas previamente ao impacte previsto. Os mexilhões a serem translocados deverão ser recolhidos na futura área de regolfo do AHFT. Posteriormente, prevê-se a translocação de 50.000 da espécie *U. delphinus* e 20.000 da espécie *P. littoralis* para o setor superior do rio Tua e 50.000 de *U. delphinus* e 20.000 de *P. littoralis* para o setor superior do rio Tuela. No Anexo D encontra-se uma figura com os locais recetores para a translocação de náíades.

Não serão efetuadas translocações para o rio Rabaçal, de forma a não introduzir qualquer potencial fonte de perturbação neste meio, podendo, por exemplo, pôr em risco a espécie *M. margaritifera*.

De referir ainda que o sucesso de uma operação de translocação depende de diversos fatores, sendo que a escolha do local recetor e as condições de transporte são decisivas.

4.2.6.3 MC12 n.3 – Conservação/reabilitação de habitats prioritários para as náíades

Esta medida prevê que, sempre que detetadas zonas degradadas com potencial para albergar futuramente populações de bivalves e/ou comunidades piscícolas autóctones (hospedeiros), deverá ser feita a reabilitação do habitat fluvial ao longo de todo o setor lótico situado a montante da albufeira de Foz Tua. Assim, esta reabilitação permite atingir dois objetivos no que diz respeito à conservação das populações e comunidades: no caso de populações em bom estado de conservação, assegurar a manutenção no futuro desse bom estado ecológico; no caso de comunidades em mau estado de conservação, permite criar condições para o sucesso de reforços populacionais de forma natural ou auxiliada, possibilitando a melhoria do estado de conservação. Para a implementação desta medida propõem-se intervenções, designadamente a reabilitação da galeria ripícola através da plantação de espécies arbóreas, a melhoria da qualidade da galeria ripícola e da qualidade da água.

Na Tabela 6 apresentam-se os locais selecionados consoante o tipo de intervenção propostas, bem como algumas observações relativas à intervenção a ser efetuada. No Anexo E encontram-se as figuras com locais alvo de cada intervenção proposta.

Tabela 6 – Locais selecionados consoante o tipo de intervenção proposta no âmbito da MC12 n.3).

Intervenção Proposta	Locais	Algumas observações
Reabilitação da galeria ripícola através da plantação de espécies arbóreas	Rio Tua: sete troços a montante da albufeira do AHFT que perfazem cerca de 4370 m de comprimento. Rio Tuela: quatro troços que perfazem cerca de 1624 m de comprimento.	Nos troços selecionados no rio Tua a intervenção é assegurada através da articulação com a medida MC12 i) relativas às medidas de compensação da galeria ripícola.
Melhoria da qualidade da galeria ripícola	Rio Tua: três locais com uma galeria ripícola descontínua, complementares aos locais da intervenção anterior, num total de 2730 m. Rio Tuela: seis locais com áreas de galeria ripícola descontínua não intervencionadas pelas ações de plantação previstas na intervenção anterior, perfazendo 1970 m. Rio Rabaçal: Todos os locais com galeria ripícola descontínua, num total de oito locais, perfazendo 3685 m.	Os três locais do rio Tua são áreas coincidentes com a zona a abranger por ações de compensação no âmbito da MC12 i). A execução desta ação passa ainda pelo estabelecimento de acordos com os proprietários dos terrenos a intervencionar.
Melhoria da qualidade da água	Setor superior do rio Tua, onde se faz sentir de forma mais direta o efeito de degradação da qualidade a jusante de Mirandela.	A execução desta medida é da responsabilidade da entidade gestora dos recursos hídricos nesta região, no entanto deve haver uma articulação entre as entidades envolvidas de forma a melhorar a qualidade da água e sistema ribeirinho.

Desta forma, prevê-se a reabilitação de cerca de 6 km de galeria ribeirinha e melhoria da qualidade de 8,3 km de galeria ribeirinha.

4.2.6.4 MC12 n.4 – Caracterização da comunidade piscícola presente no Rio Tua orientada para a identificação dos hospedeiros das diferentes náíades

No desenvolvimento desta medida será efetuado um estudo para a identificação de hospedeiros das náíades, o que permitirá um aumento do conhecimento científico sobre a relação bivalve/hospedeiro.

Relativamente à metodologia, os exemplares necessários para o estudo devem ser recolhidos através de pesca elétrica. No caso do rio Tuela, deverão ser capturados 10 exemplares de todas as espécies presentes, sendo que a pesca não pode ultrapassar a duração de uma hora. No rio Tua e Rabaçal, a duração da pesca deverá ser a necessária para a captura de 10 exemplares das espécies: *Luciobarbus bocagei*, *Pseudochondrostoma duriense* e *Squalius alburnoides*. Os gloquídios capturados deverão ser medidos e contados de forma a identificar a espécie e calcular as taxas de infestação de cada espécie, respetivamente.

4.2.6.5 MC12 n.5 – Divulgação e sensibilização dos utilizadores dos habitats ribeirinhos da sub-bacia do Tua

Com esta medida pretende-se sensibilizar o público em geral para a importância da conservação das diferentes espécies em estudo, dando-se um maior destaque à espécie ameaçada *Margaritifera margaritifera* que possui um estatuto de proteção.

Esta é uma submedida que deve ser desenvolvida no âmbito do Plano de comunicação do AHFT e em articulação com o Parque Natural Regional do Vale do Tua (PNRVT).

4.3 Implementação das Medidas Compensatórias

Depois de definir as medidas compensatórias (MC) de Foz Tua e, nomeadamente os seus objetivos, ações e locais a intervir, segue-se o processo de implementação das MC no terreno. Neste subcapítulo pretende-se expor a estratégia adotada pela EDP para implementação das MC, o programa adotado para a gestão das medidas e, ainda a definição de um plano integrado de monitorização que permita o acompanhamento dos resultados obtidos com a implementação das MC.

4.3.1 Estratégia adotada pela EDPP na implementação das MC de Foz Tua

A EDPP aquando da conceptualização da estratégia de implementação das MC de Foz Tua e, tendo em conta a experiência adquirida com o Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor, resolveu adotar a mesma estratégia de implementação utilizada na implementação das MC do Baixo Sabor. Em AHFT, tal como no AHBS, a implementação do PMC ocorrerá através da operacionalização de um cenário em que é estabelecido um envolvimento dos valores e das comunidades locais no cumprimento das obrigações. Desta forma, foi prevista a criação de parcerias locais sólidas e duradouras, mediante uma comunicação eficaz do projeto.

Tal obedeceu (i) a uma estratégia, definida com base em alguns pressupostos, (ii) à criação de bases para o estabelecimento de parcerias e, ainda, (iii) à realização de ações de preparação (Portal, Couto, & Dias, 2014).

4.3.1.1 Pressupostos da estratégia adotada

A EDPP identificou (Figura 21) os seguintes pressupostos-base da estratégia definida para o AHBS, (Portal, Couto, & Dias, 2014):

- **Visão:** “Promoção do desenvolvimento sustentável da região e das comunidades locais através da potenciação das atividades económicas ancoradas na conservação da natureza, da biodiversidade e dos recursos naturais, suportado na criação de parcerias locais sólidas e duradouras.”

- **Objetivo:** “Imprimir sustentabilidade a todo o processo. Fundamentalmente por se tratar de um projeto de longa duração, associado ao período de concessão do AHBS.”

- **Conceito:** “Encarar as Medidas Compensatórias (MC's) como Modelos de



Figura 21 - Pressupostos da estratégia adotada (Portal, Couto, & Dias, 2014).

Gestão do Território (MGT)”, isto é, o potencial que cada ação poderá ter para se assumir como um veículo concretizador da Visão que a EDPP tem sobre o projeto.

- **Comunicação:** “Implementação de um processo de comunicação eficaz, com garantia de uniformização do discurso entre todas as entidades envolvidas. A comunicação deve firmar-se na coerência, transparência, positividade e disponibilidade da informação.”

- **Envolvimento:** “Procura ativa de envolvimento das comunidades locais, designadamente através da aquisição de matérias-primas e da contratação de mão-de-obra locais.”

- **Responsabilidade:** “Atribuição, a todos os parceiros, de um grau razoável de coresponsabilização pelo sucesso de implementação dos Modelos de Gestão do Território.”

Como referido, essa estratégia foi também adotada para o AHFT.

4.3.1.2 Criação de parcerias

Para a criação de parcerias é necessário, em primeiro lugar, proceder-se à identificação e angariação de parceiros. Assim, foram identificados três tipos de parceiros (Figura 22):

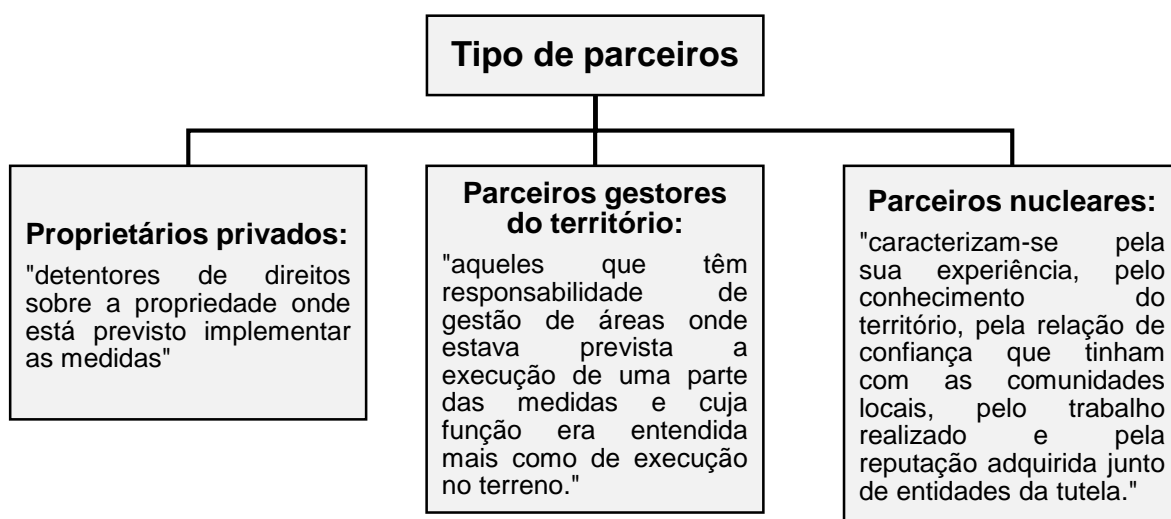


Figura 22 - Esquema do tipo de parceiros existentes (Portal, Couto, & Dias, 2014).

Todo o processo de angariação de parceiros baseou-se numa estratégia de comunicação assertiva, com partilha de informação entre os diferentes tipos de parceiros, conduzindo à criação de uma relação de confiança entre os mesmos.

Relativamente aos proprietários privados, o processo de angariação pode ocorrer de forma direta pela equipa da EDPP responsável por este projeto e/ou pelos parceiros nucleares e pelos parceiros gestores do território. No entanto, tendo em conta a dificuldade na identificação de cada um dos proprietários, foi previsto na base deste modelo, o desenvolvimento de um processo de cadastro a ser realizado pelos parceiros nucleares ou por empresas especializadas (Portal, Couto, & Dias, 2014).

Depois da angariação de parceiros, será necessário definir os objetivos de envolvimento entre a EDPP e os parceiros, possibilitando o conhecimento das motivações, das aspirações e do trabalho desenvolvido por cada uma das entidades. Além disso, deverá ser criada uma base de trabalho, onde se pretendem maximizar as sinergias entre as ações a desenvolver no território, estimando as cargas de trabalho e meios materiais e humanos necessários para a concretização das medidas.

Por fim, será possível a formalização das parcerias. De notar que, no que diz respeito aos parceiros nucleares, a EDPP considera que deverá ser formalizada uma parceria com uma equipa especialmente criada para este projeto, composta por elementos vindos das várias associações e com um único coordenador, do que criar uma parceria com cada uma das associações (Portal, Couto, & Dias, 2014).

4.3.1.3 Ações de preparação para implementação da estratégia

Para o AHFT está previsto o desenvolvimento de um conjunto de ações para preparação das bases de trabalho com os *stakeholders*, antes mesmo da implementação das medidas no terreno, replicando as ações previstas no âmbito do projeto do AHBS, nomeadamente (Portal, Couto, & Dias, 2014):

1) Reuniões de apresentação com Municípios, com o objetivo de envolver os executivos municipais abrangidos pelo projeto no processo de angariação de parceiros, tendo em conta o seu contributo na sensibilização das comunidades.

2) Comunicação do projeto às comunidades locais, através de sessões entre EDPP, presidentes das juntas de freguesia e possíveis parceiros e interessados no projeto com o objetivo de comunicar as várias componentes do projeto e a visão da EDPP e parceiros para a sua implementação.

3) Relação com entidades, através de sessões de esclarecimento e envolvimento de entidades na qual a sua atuação no território seria determinante para o sucesso e futuro do projeto.

4) Preparação do “Cabaz” com base na produção de trocas através da criação cabazes de negociação com cada uma das entidades/proprietários.

5) Construção de bases de dados de *stakeholders*, contendo informação relativa à identificação, contactos, estado da negociação, caracterização do(s) ativo(s) que associou ao projeto, a forma como está ligado ao projeto e à(s) atividade(s) desenvolvida(s) no território. Esta ferramenta permite uma gestão eficiente dos diferentes intervenientes, sendo necessária a constante atualização da informação.

4.3.2 Programa de gestão da implementação das MC de Foz Tua

De modo a apoiar a implementação das MC, foi elaborado um programa organizado sobre a forma de uma tabela (Tabela 7) onde, para cada uma, é possível consultar as ações a serem executadas, bem como o seu local de implantação e, prazo para a sua execução. As ações foram convertidas em indicadores, isto é, em produtos verificáveis esperados facilitando assim, o seu acompanhamento e avaliar o grau de execução da respetiva ação.

Também se considerou importante incluir duas colunas relativas às datas de envio e de aprovação pela CAA do Projeto de Execução (PE) ou Desenvolvimento Executivo (DE). De facto, antes da implementação de uma medida, tem de ser elaborado o Projeto de Execução, que constitui em conjunto coordenado de informações escritas e desenhadas de fácil e inequívoca interpretação por parte da entidade executante (por exemplo, caixas-abrigo) ou o Desenvolvimento Executivo, quando o produto espectável é, por exemplo, a produção de um documento com recomendações de gestão/ordenamento. O PE é geralmente constituído pela Memória descritiva e justificativa, pelas especificações técnicas, medições e mapas de quantidades, orçamento e pelas peças desenhadas. Enquanto, o DE apenas contém uma Memória descritiva e justificativa onde é feita uma caracterização dos objetivos associados à medida e onde serão apresentados as principais orientações e regimes de gestão de uma dada área que deverão ser posteriormente integrados em planos territoriais de ordenamento ou de gestão.

A consulta da Tabela 7 permite visualizar o conjunto das ações que serão de carácter prioritário pois deverão ser implementadas previamente à ocorrência dos maiores impactos causados pela desmatização/desarborização e pela inundação das áreas e foram destacadas nesta dissertação.

Tabela 7 - Modelo de estruturação para a implementação das MC de Foz Tua.

Medidas Compensatórias	Submedidas	Descrição	Sigla	Data de receção Parecer CAA	Envio PE/DE	Aprovação PE/DE	Local de implementação	Quantidades		Prazos	Articulação c/ outras MC
								Produtos esperados	Unidades		
MC12f) Criação de abrigos artificiais para morcegos	MC12F.1	Criação de abrigos para espécies arborícolas - Disponibilização de 100 caixas-abrigo	CA	31-jan-15			40 manchas: S.Mamede de Ribatua e Castanheiro Norte; Ribeira de Barrabáz; Amieiro e São Lourenço; Brunheda; Pereiros e Codeçais.	100	n.º caixas-abrigo	Jun a Set 2015	MC12 A) a E), MC12g), MC12 h)
	MC12F.2	Criação de abrigos para espécies fissurícolas - Adaptação de pontes	AP	31-jan-15			Edgar Cardoso, Brunheda, Abreiro e IC5	Mínimo 2	n.º estruturas	Jun a Set 2015	
MC12g) Manutenção/adaptação de abrigos para quirópteros	MC12G.1	Adaptação dos tuneis ferroviários Rossas e Rebordão-Mós	TUN	31-jan-15			Rossas e Rebordão mós	2	n.º estruturas	1.ºtúnel: Out a Nov 2015	MC12 f)
	MC12G.2	Eliminação de barreiras à entrada de minas	MIN	31-jan-15			18 Minas identificadas	18	n.º estruturas	Nov. 2015	
MC12h) Manutenção e recuperação de habitats de alimentação para morcegos na envolvente do AHFT	MC12H.1	Manutenção e recuperação de habitats de alimentação para morcegos na envolvente do AHFT: medidas de gestão / ordenamento		31-jan-15			Manchas e escarpas identificadas no âmbito da MC12f)	1	n.º documento	Mai.2015	MC12 b), MC12 c), MC12 d), MC12 f), MC12 i), MC12 m)
MC12i) Medidas de compensação ao corte de vegetação ripícola	MC12I.1	Erradicação de espécies invasoras	INV	31-jan-15			Frechas montante; Marmelos; Lagar; Frechas; Frechas jusante; Cachão; Vilarinho das Azenhas; Vilarinho das Azenhas jusante; Barcel montante; Barcel; Ribeirinha montante; Ribeirinha.	12	Extensão total de GR (km)	Fev.2016	MC12 a), MC12 j), MC12 n.3)
	MC12I.2	Consolidação de galeria ripícola nos locais onde esta não está presente ou é incipiente	RGR	31-jan-15				12	Extensão total de GR (km)	Fev.2016	
MC12k) Incremento da conectividade fluvial e da migração das espécies diádromas ao longo do Douro médio e inferior para ultrapassagem das barragens de Crestuma-Lever, Carrapatelo e Régua	A definir com base nos resultados dos ensaios em curso em Março e Abril de 2015						Crestuma-Lever; Carrapatelo; Régua				MC12 l)

Tabela 7 - Modelo de estruturação para a implementação das MC de Foz Tua (continuação).

Medidas Compensatórias	Submedidas	Descrição	Sigla	Data de receção Parecer CAA	Envio PE/DE	Aprovação PE/DE	Local de implementação	Quantidades		Prazos	Articulação c/ outras MC
								Produtos esperados	Unidades		
MC12n) Medidas de compensação do impacto sobre os bivalves de água doce	MC12N.1	Criação de ZP das populações de bivalves e peixes residentes em setores do rio fora da influência da futura albufeira do AHFT (PEGA e APP)	ZP e APP	31-jan-15			Rios Tua, Rabaçal e Tuela	1	n.º documento	Dez. 2016	MC12 j), i), m)
	MC12N.2	Translocações das populações de náíades do troço do rio Tua sob influência do AHFT	TR	31-jan-15			Da área de regolfo do AHFT para sector médio e superior do Tua e superior do Tuela	140 000	n.º exemplares translocados	Dez. 2015	
	MC12N.3	Conservação/reabilitação de habitats prioritários para as náíades	RGR	31-jan-15			Rios Tua, Tuela e Rabaçal	6,0	Extensão total de GR (km)	Fev.2016	
								8,3	Extensão total de GR (km)		
	MC12N.4	Caracterização da comunidade piscícola presente no Rio Tua orientada para a identificação dos hospedeiros das diferentes náíades	CCP	31-jan-15			Rios Tua, Tuela e Rabaçal	1	n.º documento	Dez. 2017	
MC12N.5	Divulgação e sensibilização dos utilizadores dos habitats ribeirinhos da sub-bacia do Tua	DIV	31-jan-15				-	-	-	-	

4.3.3 Acompanhamento do desenvolvimento das MC de Foz Tua

Depois de identificadas as ações a realizar na implementação das medidas e a sua localização, segue-se o processo de cadastro, que permite a delimitação dos terrenos a intervir e os seus respetivos proprietários. Nesse sentido, foi criada no âmbito desta dissertação uma tabela que permite acompanhar o processo de negociação com os proprietários mediante o preenchimento de toda a informação determinante associada às parcelas a intervir. A Tabela 8 corresponde a extratos da referida tabela e do ponto de situação da atividade fundiária para a medida MC12 f.1) – Disponibilização de 100 caixas-abrigo de morcegos.

Tabela 8 – Exemplo da tabela-modelo do ponto de situação fundiário para a medida MC12 f.1).

Medidas Compensatórias	Submedidas	Descrição	Sigla	Nome	Parcelas	Localização		Proprietário	Contacto	Estado da Negociação
						Freguesia	Concelho			
MC12f) Criação de abrigos artificiais para morcegos	MC12 f.1)	Criação de abrigos para espécies arborícolas - Disponibilização de 100 caixas-abrigo	CA	A01		U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães			Acordo verbal Contato assinado Em negociação Impossível/Litígio Sem efeito
			CA	A01		U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães			
			CA	A01		U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães			
			CA	A02		U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães			
			CA	A02		U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães			
			CA	A02		U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães			
(...)										
MC12f) Criação de abrigos artificiais para morcegos	MC12 f.1)	Criação de abrigos para espécies arborícolas - Disponibilização de 100 caixas-abrigo	CA	E01		Pereiros	Carrazeda de Ansiães			
			CA	E01		Pereiros	Carrazeda de Ansiães			
			CA	E02		Pereiros	Carrazeda de Ansiães			
			CA	E02		Pereiros	Carrazeda de Ansiães			

Por exemplo, na seleção das árvores para a implementação de caixas-abrigo para morcegos, no âmbito da MC12 f.1), a mancha A01, que foi considerada como área potencial para colocação de uma a quatro caixas de abrigo, que poderá/deverá estar associada a diferentes parcelas, sendo identificado os respectivos proprietários com os quais se deverá encetar as conversações e negociações para cedência de árvores nas quais se poderão vir a instalar caixas de abrigo. Face ao estado da negociação, as equipas envolvidas na angariação de parcerias, poderão assinalar o ponto de situação da negociação (acordo verbal, contrato assinado, em negociação, impossível/litígio ou sem efeito).

Adicionalmente, será estabelecido uma ligação desta base de dados com o sistema de informação geográfica – *ArcG/S*. Desta forma, será possível obter uma perceção visual e espacial das manchas negociadas. Na Figura 23 encontra-se um exemplo de como se concretiza essa ligação no *ArcG/S*. No âmbito da MC12 f.1) – Colocação de caixas-abrigo, ao clicar sobre a mancha A01 obtém-se informações acerca da implementação da MC nessa área, bem como o seu ponto de situação fundiário.

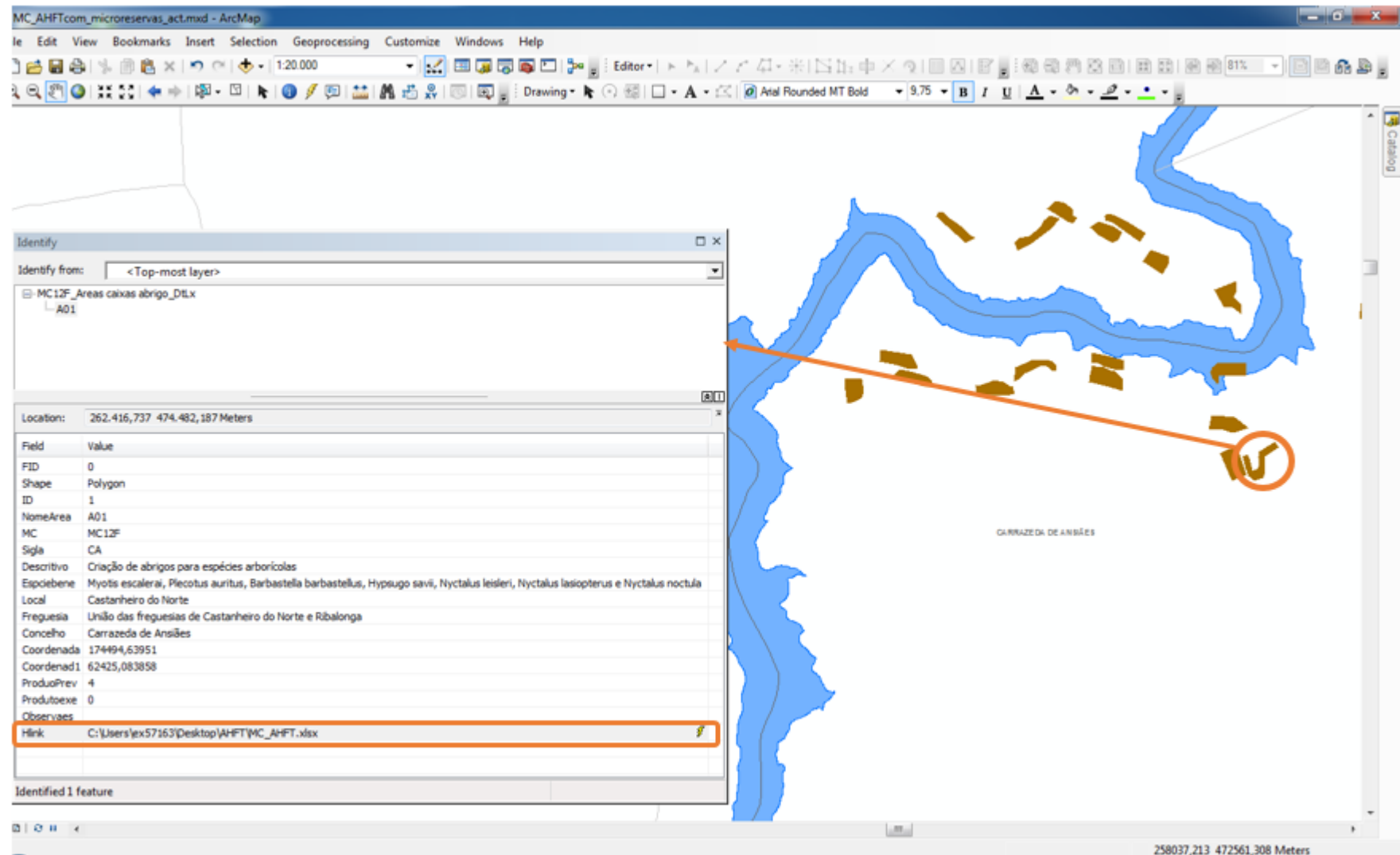


Figura 23 – Exemplo ilustrativo da ligação da ferramenta ArcGIS com a base de dados em Excel.

De notar que, a constituição de um método eficaz para o processo de consulta que permita efetuar o acompanhamento das negociações e implementação das MC é fundamental do ponto de vista operacional, dada as grandes quantidades de dados, permitindo evitar atrasos decorrentes da falta de organização da informação no processo de implementação das MC, pois só assim será possível começar a implementar as MC no terreno.

Da mesma forma, com vista à gestão eficaz da implementação do PMC, assim como facilidade de reporte imediato do ponto de situação, foi elaborada uma ferramenta metodológica de modo a monitorizar a implementação de cada medida compensatória. Neste caso, foi igualmente elaborada uma base de dados em *Excel* que permitisse identificar, para cada ação, a sua sigla, a sua localização (local, freguesia e concelho), os produtos verificáveis esperados e executados, isto é, o seu estado de execução (Não Iniciado, Em Curso ou Concluído) e data de início e fim da realização da ação. Ainda não foi iniciado o processo de implementação das medidas compensatórias no terreno, por isso, estas encontram-se referenciadas na seguinte tabela como “Não Iniciado”.

Na Tabela 9 encontra-se exemplificado o referido modelo de monitorização da implementação das MC adotado.

Tabela 9 – Metodologia de monitorização da implementação das MC de AHFT.

Medidas Compensatórias	Submedidas	Descrição	Sigla	Nome	Localização			Quantidades			Indicadores de execução	Estado	Início realização	Fim realização	
					Local	Freguesia	Concelho	Unidades	Produtos verificáveis esperados	Produtos verificáveis executados					
MC12f) Criação de abrigos artificiais para morcegos	MC12F.1	Criação de abrigos para espécies arborícolas - Disponibilização de 100 caixas-abrigo	CA	A01	Castanheiro do Norte	U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães	n.º	4	0	Número de caixas-abrigo instaladas	Não Iniciado			
			CA	A02	Castanheiro do Norte	U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães	n.º	4	0		Não Iniciado			
			CA	A03	Castanheiro do Norte	U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães	n.º	4	0		Não Iniciado			
			(...)									(...)			
			CA	E01	Codeçais	Pereiros	Carrazeda de Ansiães	n.º	4	0		Não Iniciado			
			CA	E02	Codeçais	Pereiros	Carrazeda de Ansiães	n.º	4	0		Não Iniciado			
	MC12 f.1) Criação de abrigos para espécies arborícolas - Disponibilização de 100 caixas-abrigo							n.º	100	0	Número de caixas-abrigo instaladas	Não Iniciado			
	MC12F.2	Criação de abrigos para espécies fissurícolas - Adaptação de pontes	AP	Foz Tua (Edgar Cardoso)	Foz Tua	U. das freg. de Castanheiro do Norte e Ribalonga	Carrazeda de Ansiães	n.º	1	0	Número de pontes intervencionadas	Não Iniciado			
			AP	Brunheda	Brunheda	Pinhal do Norte	Carrazeda de Ansiães	n.º	1	0		Não Iniciado			
			AP	Abreiro	Abreiro	Abreiro	Alijó	n.º	1	0		Não Iniciado			
	MC12 f.2) Criação de abrigos para espécies fissurícolas - Adaptação de pontes							n.º	2	0	Número de pontes intervencionadas	Não Iniciado			
MC12g) Manutenção/adaptação de abrigos para quirópteros	MC12G.1	Adaptação dos tuneis ferroviários Rossas e Rebordão-Mós	TUN	Túnel das Rossas				n.º	1	0	Nº de túneis intervencionados	Não Iniciado			
			TUN	Túnel de Rebordão-Mós				n.º	1	0		Não Iniciado			
	MC12 g.1) Adaptação dos tuneis ferroviários Rossas e Rebordão-Mós							n.º	2	0	Nº de túneis intervencionados	Não Iniciado			
	MC12G.2	Eliminação de barreiras à entrada de minas	MIN	MRN VI				n.º	1	0	Nº de minas intervencionadas	Não Iniciado			
			MIN	MRN VIII				n.º	1	0		Não Iniciado			
			MIN	SBR IV				n.º	1	0		Não Iniciado			
			(...)									(...)			
MC12 g.2) Eliminação de barreiras à entrada de minas							n.º	18	0	Nº de minas intervencionadas	Não Iniciado				

Tabela 9 – Metodologia de monitorização da implementação das MC de AHFT (continuação).

Medidas Compensatórias	Submedidas	Descrição	Sigla	Nome	Localização			Quantidades			Indicadores de execução	Estado	Início realização	Fim realização
					Local	Freguesia	Concelho	Unidades	Produtos verificáveis esperados	Produtos verificáveis executados				
MC12h) Manutenção e recuperação de habitats de alimentação para morcegos na envolvente do AHFT	MC12H.1	Manutenção e recuperação de habitats de alimentação para morcegos na envolvente do AHFT: medidas de gestão / ordenamento						n.º	1	0	Produção de um documento c/ orientações de gestão/ordenamento	Não Iniciado		
	MC12 h.1) Manutenção e recuperação de habitats de alimentação para morcegos na envolvente do AHFT: medidas de gestão / ordenamento							n.º	1	0	Produção de um documento c/ orientações de gestão/ordenamento	Não Iniciado		
MC12i) Medidas de compensação ao corte de vegetação ripícola	MC12I.1	Erradicação de espécies invasoras	INV	Implementação articulada com MC12i.2) - Mesmos troços							Extensão de galeria ripícola intervencionada	Não Iniciado		
	MC12I.2	Consolidação de galeria ripícola nos locais onde esta não está presente ou é incipiente	RGR	_1Frechas Montante				m	321	0	Extensão de galeria ripícola intervencionada	Não Iniciado		
				_2Marmelos				m	415	0		Não Iniciado		
				_11Ribeirinha Montante				m	620	0		Não Iniciado		
				(...)								(...)		
	MC12i) Medidas de compensação ao corte de vegetação ripícola							km	12	0	Extensão de galeria ripícola intervencionada	Não Iniciado		
MC12k) Incremento da conectividade fluvial e da migração das espécies diádromas ao longo do Douro médio e inferior para ultrapassagem das barragens de Crestuma-Lever, Carrapatelo e Régua	A definir com base nos resultados dos ensaios em curso em Março e Abril de 2015													

Tabela 9 – Metodologia de monitorização da implementação das MC de AHFT (continuação).

Medidas Compensatórias	Submedidas	Descrição	Sigla	Nome	Localização			Quantidades			Indicadores de execução	Estado	Início realização	Fim realização
					Local	Freguesia	Concelho	Unidades	Produtos verificáveis esperados	Produtos verificáveis executados				
MC12n) Medidas de compensação do impacto sobre os bivalves de água doce	MC12N.1	Criação de ZP das populações de bivalves e peixes residentes em setores do rio fora da influência da futura albufeira do AHFT (PEGA e APP)	ZP e APP		Rios Tua, Rabaçal e Tuela			n.º	1	0	Elaboração do documento PEGA	Não Iniciado		
	MC12N.2	Translocações das populações de náíades do troço do rio Tua sob influência do AHFT	TR		Da área de regolfo do AHFT para sector médio e superior do Tua e superior do Tuela			n.º	140000	0	Nº de indivíduos translocados	Não Iniciado		
	MC12N.3	Conservação/reabilitação de habitats prioritários para as náíades	RGR	Reabilitação da galeria ripícola	Rios Tua, Rabaçal e Tuela			km	6,0	0	Extensão de galeria ripícola intervencionada	Não Iniciado		
				Melhoria da galeria ripícola	Rios Tua, Rabaçal e Tuela			km	8,3	0		Não Iniciado		
	MC12N.4	Caracterização da comunidade piscícola presente no Rio Tua orientada para a identificação dos hospedeiros das diferentes náíades	CCP		Rios Tua, Rabaçal e Tuela			n.º	1	0	Entrega do estudo de caracterização da comunidade piscícola	Não Iniciado		

Tabela 9 – Metodologia de monitorização da implementação das MC de AHFT (continuação).

Medidas Compensatórias	Submedidas	Descrição	Sigla	Nome	Localização			Quantidades			Indicadores de execução	Estado	Início realização	Fim realização
					Local	Freguesia	Concelho	Unidades	Produtos verificáveis esperados	Produtos verificáveis executados				
	MC12N.5	Divulgação e sensibilização dos utilizadores dos habitats ribeirinhos da sub-bacia do Tua	DIV		-	-	-	-	-	-	Desenvolvimento de ações de sensibilização			
	MC12n) Medidas de compensação do impacto sobre os bivalves de água doce							-	-	-	-			

Além dos produtos verificáveis esperados, o acompanhamento do desenvolvimento das MC de Foz Tua foi efetuado através de indicadores de execução, também identificados na Tabela 9.

Com o preenchimento periódico desta base de dados dos produtos verificáveis executados, à medida que a implementação de uma determinada ação seja efetuada, será possível saber o ponto de situação da referida ação e, conseqüentemente o estado de execução de cada medida compensatória e/ou submedida (Não Iniciado, em curso ou concluído).

Por exemplo, no caso da MC12 f.2) Criação de abrigos para espécies fissurícolas – Adaptação de pontes, existem três potenciais pontes para intervenção. No entanto, para que esta medida seja concluída apenas é necessário efetuar as intervenções propostas em duas dessas pontes.

5. Considerações finais

As metas energéticas que vão sendo estabelecidas com vista ao desenvolvimento das energias renováveis, à redução de emissões de gases com efeito de estufa e a dependência energética face ao exterior, entram em conflito com a estratégia para travar a perda da biodiversidade.

De facto, a construção de aproveitamentos hidroelétricos conduz a impactos negativos irreversíveis sobre a biodiversidade. Posto isto, um projeto capaz de vir a produzir impactes negativos sobre o meio ambiente fica sujeito a um processo de avaliação. No âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) identificam-se e avaliam-se os efeitos ambientais dos projetos e propõem-se medidas que minimizem, mitiguem ou compensem os referidos efeitos. Atualmente, o Decreto-Lei que estabelece o regime jurídico da AIA é o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-lei n.º 47/2014 de 24 de março, no entanto, no caso do AHFT, tendo em conta que o processo se iniciou em 2008, o diploma de regime jurídico aplicável de AIA é o Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro. Assim, segundo o mesmo, se durante o processo de AIA, se se verificar a impossibilidade ou for considerado adequado pela Autoridade de AIA a reposição das condições ambientais, o proponente é obrigado a executar as medidas ambientais necessárias para reduzir ou compensar os impactes provocados, ficando na obrigação de indemnizar o Estado caso estas não sejam executadas ou não eliminem integralmente os danos causados.

Em Portugal, a nível legislativo, não existe uma definição concreta de medidas compensatórias, existindo apenas um documento com orientações relativas à natureza e aplicação de medidas de compensação no contexto da aplicação do Decreto-lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (transpõe as Diretivas Habitats e Aves). Assim, apenas é referido que as medidas compensatórias devem “assegurar a proteção da coerência global da Rede Natura 2000”. Com o desenvolvimento desta temática foi possível concluir que as medidas compensatórias são vistas como o último recurso, devendo primeiro serem aplicadas medidas que evitam, reduzam ou eliminem os efeitos negativos significativos de um projeto. No fundo, o seu objetivo é atingir a situação de nenhuma perda líquida de biodiversidade, corrigindo os impactes negativos de um projeto e proporcionar uma compensação equivalente aos efeitos negativos produzidos sobre as espécies ou habitats. Além disso, verificou-se que a aplicação de medidas compensatórias não têm como objetivo exclusivo a componente ecológica, beneficiando também, a vertente da socioeconomia. Inclusivamente, havendo casos em que as populações são compensadas financeiramente.

Desta forma, dado que a legislação portuguesa atualmente se encontra muito vaga e pouco objetiva na temática das medidas compensatórias, seria importante pormenorizar e especificar melhor os seus principais objetivos de aplicação e as definições que lhe estão subjacentes.

Relativamente aos casos escolhidos para a exemplificação da adoção e implementação de medidas compensatórias em aproveitamentos hidroelétricos foi possível identificar algumas diferenças. No caso do Brasil verifica-se que os programas de compensação ambiental implementados já se encontram previamente estabelecidos pela legislação. Essa compensação é feita através da definição de uma

Câmara de Compensação Ambiental, que é responsável pela aplicação da compensação ambiental em Unidades de Conservação. No entanto, a implementação do programa de compensação ambiental é assegurada pelo empreendedor, sendo articulada com outros programas ambientais definidos para o aproveitamento. Por outro lado, em Portugal é o proponente que é responsável pela definição das medidas compensatórias a serem implementadas, sendo estas específicas dependentes do local onde está inserido o aproveitamento hidroelétrico. Além disso, está definido que parte da receita líquida anual, que resulta da exploração do aproveitamento destina-se a um fundo de conservação da biodiversidade que visa ajudar outros projetos de proteção da biodiversidade existentes na região.

Tendo em conta o período em decorrer a elaboração desta dissertação e a fase em que se encontra o projeto do AHFT, foi considerado como fundamental o desenvolvimento de um programa para a gestão da implementação das medidas compensatórias. Este programa foi estruturado sobre a forma de uma tabela onde a sua consulta permite a obtenção de informações relativas a cada medida compensatória, tendo as ações a desenvolver sido convertidas em produtos verificáveis esperados, o que permite um fácil acompanhamento e evolução do ponto de situação de cada ação.

Foi também criada, no âmbito desta dissertação, uma tabela que permitisse o preenchimento de toda a informação relevante decorrida do processo de negociação com os proprietários. O acompanhamento deste processo através da compilação do estado de negociação para cada parcela é essencial dado que só após o estabelecimento de um acordo favorável com o proprietário é que é possível implementar a medida no terreno.

Ainda, um dos objetivos desta dissertação era, a elaboração de uma base de dados que permitisse a monitorização simplificada da implementação das medidas compensatórias. A constante atualização desta base de dados permite assim, monitorizar a execução das medidas no terreno através da consulta dos produtos verificáveis esperados e executados e dos indicadores de execução.

Desta forma, os objetivos autopropostos para esta dissertação foram conseguidos com sucesso, dado que foram criados modelos que permitisse a organização de toda a informação considerada relevante para o desenvolvimento do processo de implementação das medidas compensatórias de Foz Tua, evitando assim atrasos na sua concretização no terreno.

5.1 Sugestões de trabalhos futuros

Depois de implementadas as medidas compensatórias é realizada uma avaliação do seu êxito de implementação. Assim, de forma a complementar esta dissertação, seria interessante realizar um estudo onde se verificasse o sucesso das ações realizadas com vista à compensação ambiental de Foz Tua. Esta monitorização da eficácia das medidas compensatórias poderia passar pela definição de indicadores de sucesso que permitirão analisar a evolução das espécies e habitats compensados comparando com os valores de referência (antes da construção do AHFT). Ainda, perante os resultados obtidos nessas monitorizações, poderão ser sugeridos melhoramentos das ações implementadas.

Além disso, tendo em conta que a implementação de medidas compensatórias em aproveitamentos hidroelétricos em Portugal é recente, existindo poucos exemplos, poderiam ser estudadas formas de melhorar a sua eficácia. Assim, poderia ser pormenorizado a comparação já efetuada nesta dissertação, através da procura de exemplos, a nível mundial, que adotem a implementação de medidas compensatórias e compará-los com os exemplos existentes em Portugal. Também, poderiam ser avaliados outros programas de compensação em vigor noutros países. Por último, seria interessante analisar outros exemplos de projetos em Portugal em que tenham sido aplicadas medidas compensatórias, de forma a comparar o seu processo de implementação.

6. Referências Bibliográficas

- AQUALOGUS. (2013). *Conectividade fluvial no Douro médio e inferior - Programação da metodologia proposta*. AQUALOGUS & EDP.
- AQUALOGUS. (2015). *Medida Compensatória 12k - Conetividade fluvial do douro médio e inferior - Ensaio 2015*. AQUALOGUS & EDP.
- Cabral, M., Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A.I., Rogado L. & Santos-Reis M. (eds.). (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal 2ª edição*, Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa.
- Cabral, M., Almeida, J., Almeida, P. R., Delinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A.I., Rogado, L. e M. Santos-Reis. (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal 2ª edição*, Instituto da Conservação da Natureza/Assírio e Alvim. Lisboa.
- Comissão de Acompanhamento Ambiental AHFT. (2014). *1º Relatório: maio de 2011 a dezembro de 2013*.
- Comissão de Acompanhamento Ambiental AHFT. (2015). *Regulamento Interno*.
- Comissão de Avaliação. (2014). *Parecer 3.º Aditamento ao RECAPE (Um ano após Licenciamento)*.
- ECOSATIVA. (2015). *Programa de Medidas de Compensação - Desenvolvimento das medidas MC12a) a MC12e)*. EDP & ECOSATIVA.
- Ecossistema, A. (2006). *Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) - Volume I, Sumário Executivo - Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor*.
- EDP - Energias de Portugal, S.A. (2015b). *Introdução ao Negócio da Produção de Eletricidade. Sistema Eletroprodutor do Brasil - Situação, Perspectivas e Processos de Licenciamento*.
- EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. (2012). *Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua - Fase Pós-RECAPE: Um Ano Após Licenciamento – Jan. 2012 - Volume 1 - Relatório*.
- EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. (2015). *Programa de Medidas Compensatórias AHFT - Revisão de abril de 2015*.
- ICNB. (2010). *Orientações relativas à natureza e aplicação de medidas de compensação no contexto da aplicação do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro*.
- IUCN. (2009). *Red List of Threatened Species*. União Nacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais.
- Parecer da Comissão de Avaliação - 3.º Aditamento ao RECAPE (Um ano após Licenciamento)*. (2014).
- Portal, N., Couto, P., & Dias, R. (2014). *Estudos de Caso: Estratégia adotada na implementação das medidas compensatórias dos novos projetos. Criação de parcerias locais: O caso do Baixo Sabor*. EDP Produção.

Profico Ambiente. (2008a). *Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua - Relatório Técnico Volume I*. EDP & PROFICO.

Profico Ambiente. (2008b). *Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua - Resumo Não Técnico*. EDP & PROFICO.

Profico Ambiente. (2008c). *Estudo de Impacte Ambiental do AHFT - Relatório Técnico - Volume II*. EDP & PROFICO.

Queiroz, A., Quaresma, C. M., Santos, C. P., Barbosa, A. J., & Carvalho, H. M. (1998). *Bases para a conservação da toupeira-de-água, Galemys pyrenaicus. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza*. ICN. Lisboa.

Referências web

ADRV. Agência de Desenvolvimento Regional do Vale do Tua. Acedido a 25 de maio de 2015. Disponível em: <http://www.valetua.pt/>

Agência Portuguesa do Ambiente. Acedido a 14 de junho de 2015. Disponível em: www.apambiente.pt

BBOP – Business and Biodiversity Offsets Programme. Acedido a 13 de junho de 2015. Disponível em: <http://bbop.forest-trends.org/>

Bie, S. d., & Dessel, B. v. (2011). *Compensation for biodiversity loss - Advice to the Netherlands' Taskforce on Biodiversity and Natural Resources*. De Gemeeynt, Klarenbeek (the Netherlands). [online]. Acedido a 13 de junho de 2015. Disponível em: <http://www.gemeeynt.nl/files/Pb2011-002.pdf>

Comissão Europeia. (2011). *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2020*. [online]. Acedido a 7 de junho de 2015. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_PT.pdf

Ecology and Environment do Brasil. (2009a). *RIMA - Relatório de Impacto Ambiental, UHE Santo Antônio do Jari*. [online]. Acedido a 15 de junho de 2015. Disponível em: www.edpjari.com.br/

Ecology and Environment do Brasil. (2009b). *Programa de Compensação Ambiental. UHE Santo Antônio Jari – EIA*. [online]. Acedido a 15 de junho de 2015. Disponível em: www.edpjari.com.br/

EDP - Energias de Portugal, S.A. Acedido a 14 de junho de 2015. Disponível em: www.edp.pt

EDP - Energias Portugal, S.A. (2012). *Relatório Biodiversidade EDP 2011/12*. [online]. Acedido a 7 de junho de 2015. Disponível em: http://www.edp.pt/pt/sustentabilidade/PublicacoesRelatorios/relatorios/Relatorios%20Sustentabilidade/edpBIO_2011_12_PT.PDF

ENEI. (2013). *Diagnóstico de Apoio às Jornadas de Reflexão Estratégica - Eixo Temático 1: Tecnologias transversais e suas aplicações*. [online]. Acedido a 5 de junho de 2015. Disponível em: https://www.fct.pt/esp_inteligente/jornadas

European Commission. Nature & Biodiversity. Acedido a 13 de junho de 2015. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm

IBAMA. (2012). *Parecer técnico n.º11/2012/CCAF/GP/IBAMA - Sugestão de destinação de recursos da CA da UHE Santo Antônio (rio Jari)*. [online]. Acedido a 15 de junho de 2015. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/licenciamento/index.php>

Madsen, B., Carroll, N., & Moore Brands, K. (2010). *State of Biodiversity Markets Report: Offset and Compensation Programs Worldwide*. [online]. Acedido a 13 de junho de 2015. Disponível em: <http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/sbdmr.pdf>

Prado, M. (2014). *Dependência energética de Portugal cai para o valor mais baixo em duas décadas*. *Jornal de Negócios*. Acedido a 5 de junho de 2015. Disponível em: http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/dependencia_energetica_de_portugal_cai_para_o_valor_mais_baixo_em_duas_decadas.html

Rosas, C. (2009). CONFAGRI. Obtido de (In)Dependência Energética: Conceitos Gerais. Acedido a 5 de junho de 2015. Disponível em: <http://www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/DomTransversais/Pages/TransvIndependenciaenerg.aspx>

The Biodiversity Consultancy. Acedido a 13 de junho de 2015. Disponível em: <http://www.thebiodiversityconsultancy.com/>

Legislação

Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010

Decreto-Lei n.º19/2014, de 14 de abril.

Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio (alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro).

Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de fevereiro).

Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

Decreto nº 4.430 de 22 de agosto de 2002.

Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro.

7. Anexos

Anexo A – Programa de Medidas Compensatórias (PMC)

Anexo B - Módulos de plantação e áreas selecionadas no âmbito da MC12 i)

Anexo C - Troços propostos para a criação de ZP no âmbito da MC12 n.1)

Anexo D - Locais recetores para a translocação de náíades no âmbito da MC12 n.2)

Anexo E - Locais alvo das ações de reabilitação e de melhoria da qualidade da galeria ripícola no âmbito da medida MC12 n.3)

Anexo A – Programa de Medidas Compensatórias (PMC)

Além das MC referidas no ponto 4.2 desta dissertação existem também outras medidas compensatórias que integram o PMC, tais como: a MC12 a) a e); a MC12 j); a MC12 l); a MC12m); a MCE40 e a MCE46. Seguidamente estas serão descritas.

• MC12 a) a e) - Sistema de Microrreservas

O PMC desenvolvido pela equipa responsável pela flora vascular propõe a criação de um sistema de microrreservas no vale do rio Tua, concretizando, assim, o conjunto de medidas compensatórias de 12a) a 12e):

- MC12a): Criação de um sistema de microrreservas em leitos de cheia;
- MC12b) Criação de uma ou mais áreas de reserva integral de bosque misto de *Quercus* e *Juniperus* no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro;
- MC12c) Recuperação do habitat “9560* Florestas endémicas de *Juniperus* spp.” subtipo “Mesobosques de *Quercus* e *Juniperus oxycedrus* var. *lagunae*” (9560pt1), a partir de áreas degradadas do mesmo habitat, no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro (pelo menos, 50% no vale do rio Tua);
- MC12d) Recuperação do habitat Bosques edafo-higrófilos de *Celtis australis* a partir de áreas degradadas do mesmo habitat no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro;
- MC12e) No território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro, garantir a proteção de uma área com as mesmas características ecológicas e de uma dimensão semelhante à área afetada pelo projeto do AHFT.

Estas medidas concretizam-se na criação de uma rede de Microrreservas que visam a proteção (MC12a), MC12b) e MC12e)) e a recuperação de habitats (MC12c) e MC12d)) afetados pelo AHFT, cuja área total é superior à área afetada diretamente pelo AHFT. Foi considerado que a criação de microrreservas é adequada aos objetivos de conservação e recuperação de espécies e habitats, dado que promove a participação das populações do território a proteger, através de ações de divulgação, educação ambiental e de gestão.

Ainda, considerou-se que as medidas de compensação se deveriam concentrar no vale do Tua. Desta forma, será possível uma fácil implementação das medidas propostas, evitando a sua dispersão. Além disso, a proximidade geográfica entre as microrreservas, deverá contribuir para um aumento da eficiência das mesmas, através de um acompanhamento imediato e contínuo das ações desenvolvidas. Por último, estando previsto que a implementação das medidas seja feita próximo dos núcleos populacionais, tal permitirá uma estreita relação com as populações no processo educativo e divulgativo, contribuindo de modo direto no desenvolvimento socioeconómico da região.

Foram propostas 7 microrreservas (MR): MR de Foz Tua, MR do Amieiro, MR de São Lourenço, MR das Caldas de Carlão, MR de Abreiro, MR da Ribeirinha e MR do Castanheiro, que irão ser seguidamente apresentadas de forma resumida, tendo em conta as características que a tornam relevantes. Na Figura 24 encontra-se o enquadramento espacial das referidas microrreservas.

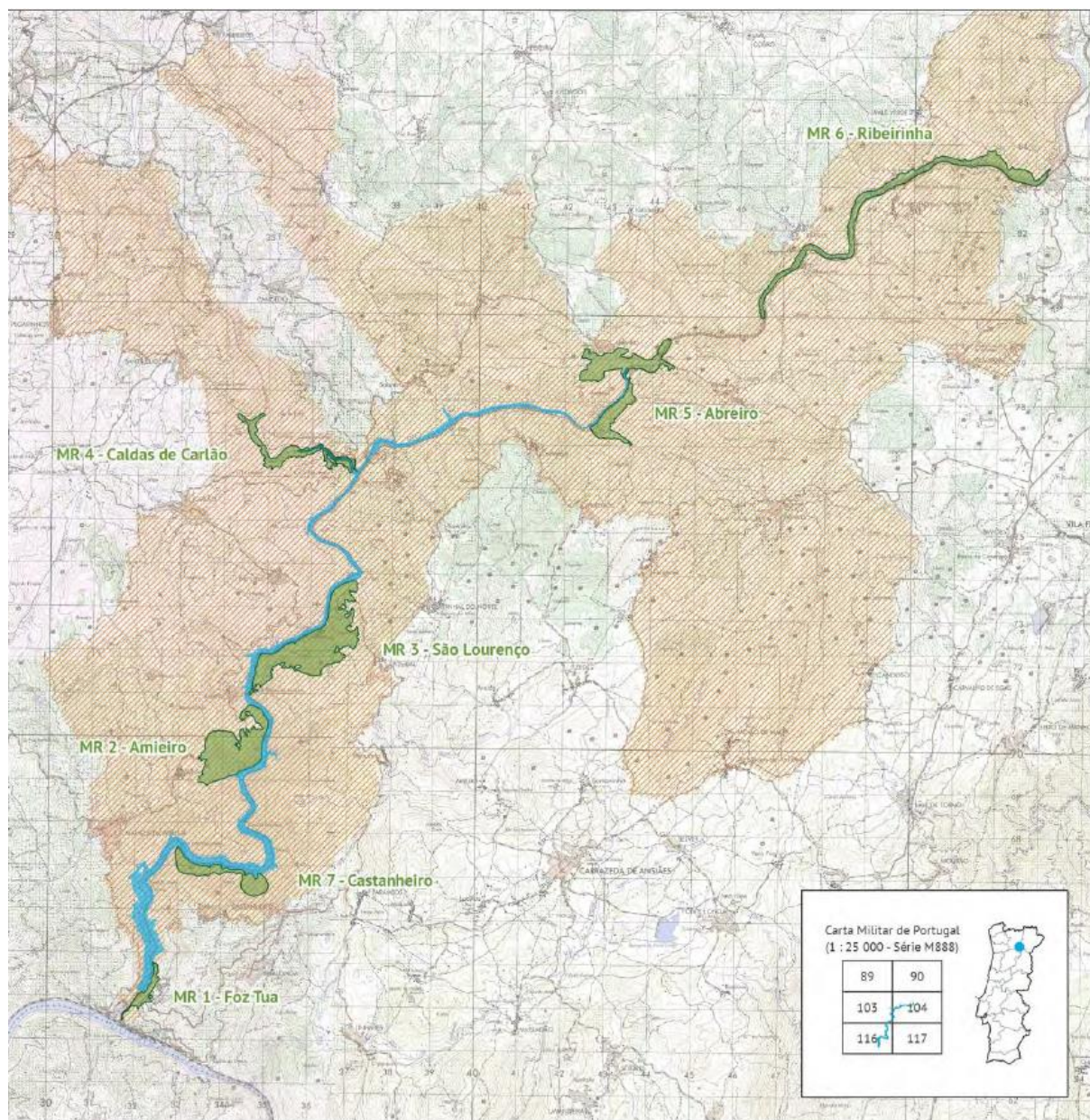


Figura 24 - Enquadramento geral da área onde foram definidas as microrreservas (ECOSATIVA, 2015).

A **Microrreserva de Foz Tua** apresenta uma área aproximada de 19 hectares, encontrando-se na secção do Tua mas próxima da barragem do AHFT, no concelho de Carrazeda de Ansiães. Na MR de Foz Tua foram identificadas áreas de escarpas e paredes rochosas, bem como bosques de *Quercus* com *Juniperus*, bem conservados, que incluem afloramentos e paredes rochosas e habitats rupícolas.

Além disso, esta microrreserva constitui um local de particular importância para a nidificação de espécies rupícolas da avifauna como bufo-real (*Bubo bubo*), andorinha-das-rochas (*Ptyonoprogne rupestris*), andorinha-dáurica (*Hirundo daurica*) e melro-azul (*Monticola solitarius*). Esta microrreserva constitui ainda uma área importante de alimentação de águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) e uma área de habitat importante para o chasco-preto (*Oenanthe leucura*).

A **Microrreserva do Amieiro** apresenta uma área total aproximada de 150 hectares e encontra-se localizada no concelho de Alijó entre a MR do Castanheiro e de S. Lourenço, mas na margem oposta destas microrreservas, com uma orientação para este. Na MR do Amieiro, as populações vizinhas dão grande importância às plantas silvestres, nomeadamente aromáticas e medicinais. Também, possui áreas consideráveis de bosques bem conservados de *Quercus* com *Juniperus* (mais de 102 hectares), de bosques em regeneração, assim como de bosques edafo-higrófilos de *Celtis australis* (cerca de 7 hectares). Esta MR é ainda importante como habitat de melro-de-água (*Cinclus cinclus*) e como área de alimentação de Águia-de-Bonelli. Foram identificadas cerca de 0,63 hectares como áreas importantes de alimentação de quirópteros fissurícolas, estando prevista a sua proteção no âmbito da medida MC12 h).

A **Microrreserva de São Lourenço** apresenta uma área total de cerca de 208 hectares e localiza-se no concelho de Carrazeda de Ansiães. No bosque ou nos afloramentos rochosos que ocorrem no interior desta microrreserva, são frequentes espécies de grande interesse conservacionista como *Digitalis purpurea* subsp. *amandiana*, *Bufo* *macropetala*, *Anarrhinum duriminium*, *Holcus setiglumis* subsp. *duriensis*, *Juniperus oxycedrus* ou *Silene marizii*. Ainda, verifica-se a presença de sobreirais até à margem do rio, devido ao relevo acentuadamente abrupto e angusto do vale do Tua.

Além disso, foram definidas áreas de cerca de 151 hectares, 44 hectares e 7 hectares consideradas de grande interesse para os grupos descritores mamofauna terrestre, herpetofauna e avifauna (especialmente bufo-real), respetivamente, na medida em que estas contêm biótopos favoráveis à ocorrência de espécies de elevada importância conservacionista. Na MR de S. Lourenço foi também identificada uma área de cerca de 109 hectares particularmente importante para a alimentação de quirópteros.

A **Microrreserva de Caldas de Carlão**, com cerca de 58 hectares, situa-se no rio Tinhela, nos concelhos de Alijó e Murça, criando condições únicas de diversidade de habitats e espécies e, portanto demonstra a necessidade da sua conservação. Além disso, constituiu um ótimo local para a visita, tendo em conta a paisagem onde está inserida e pelo facto de existir as termas de Caldas de Carlão. Nesta MR verifica-se a ausência de exóticas e as galerias ripícolas apresentam-se bem consolidadas, acompanhando todo o traçado do rio Tinhela, predominando as comunidades de freixos, salgueiros, choupos e amieiros. Assim, toda a galeria ripícola da MR de Caldas de Carlão foi identificada como importante para alimentação de quirópteros. A MR de Caldas de Carlão apresenta uma grande diversidade e em bom estado de conservação de espécies da flora briofítica e líquénica. Também, foram identificadas áreas importantes para a herpetofauna e avifauna e linhas de água relevantes para a avifauna, onde se realça o melro-de-água, e para a toupeira-de-água.

A **Microrreserva de Abreiro** encontra-se inserida em 3 Concelhos: Mirandela, Carrazeda de Ansiães e Vila Flor e apresenta uma área aproximada de 132 hectares. Nesta microrreserva surgem espécies de elevada importância para esta zona, tendo em conta o seu papel ecológico e conservacionista, nomeadamente *Digitalis purpurea* subsp. *amandiana* (já com transição morfológica para *Digitalis purpurea* subsp. *purpurea*, visto que esta área se encontra no limite superior do baixo

Tua), *Bufonia macropetala*, *Festuca duriotagana*, *Anarrhinum duriminium*, *Juniperus oxycedrus*, *Galium glaucum* subsp. *australe*, *Acer monspessulanum*, *Celtis australis* e *Ranunculus peltatus* subsp. *saniculifolius*. Paralelamente, a MR de Abreiro inclui galerias ripícolas, habitats aquáticos e escarpas e paredes rochosas, sendo que este é o único local fora da área inundada pelo AHFT cujas comunidades de leitos de cheia apresentam semelhanças evidentes com as que ocorrem no troço inferior do Tua, pelo que será prioritário a sua conservação.

Também, esta MR apresenta áreas importantes para a herpetofauna (especialmente *Acanthodactylus erythrurus*), para a avifauna (especialmente bufo-real), para o Rato-de-cabrera (*Microtus cabreræ*), para as espécies de bivalves (*Potomida litoralis* e *Unio delphinus*) e enquanto local de atravessamento da fauna terrestre e local de alimentação de quirópteros.

A **Microrreserva da Ribeirinha** tem uma área aproximada de 132 hectares e encontra-se inserida nos concelhos de Mirandela e Vila Flor, numa secção do rio Tua a montante de Abreiro, correspondendo a um vale mais aberto, de encostas mais expostas e com menor cobertura de vegetação arbórea. Embora as galerias ripícolas acompanhem grande parte o traçado do rio ao longo desta MR, há menor diversidade briofítica neste troço, dada a reduzida extensão da galeria e grau de intervenção humana.

As áreas na MR da Ribeirinha constituem ainda habitat importante para as seguintes espécies/grupos: *Microtus cabreræ*, *Actitis hypoleucos* e outra avifauna, bivalves e quirópteros. Também, constitui zona de caça de águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*), águia-real (*Aquila chrysaetos*) e abutre-do-Egipto (*Neophron percnopterus*) e local de nidificação de espécies rupícolas nas escarpas, como o bufo-real, a andorinha-das-rochas, a andorinha-dáurica e o melro-azul.

Por fim, a **Microrreserva de Castanheiro** tem cerca de 60 hectares e localiza-se no concelho de Carrazeda de Ansiães. Esta é uma zona com características distintas para a ocorrência de flora vascular e briofítica e líquénica. As florestas são compostas maioritariamente por sobreiros (*Quercus suber*), castanheiros (*Castanea sativa*), pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e zimbro (*Juniperus oxycedrus*), entre outras espécies arbóreas, verifica-se ainda, a presença de algumas espécies exóticas principalmente junto à linha ferroviária.

As áreas de escarpa e de floresta são locais importantes de alimentação para os quirópteros. Também, nesta área encontra-se biótopos importantes para o grupo da herpetofauna, salientando-se a víbora-cornuda, para a avifauna, especialmente o bufo-real, assim como localizou-se zonas de caça de águia-de-Bonelli.

MC12 a) – Criação de um sistema de microrreservas em leitos de cheia

A construção do AHFT levará à perda de comunidades de leitos de cheia no troço do rio Tua a jusante de Abreiro, onde se verifica a existência de comunidades únicas relativamente às existentes no restante leito do rio Tua e em outros rios da Bacia Hidrográfica do Douro.

Assim, esta medida tem como objetivos: proteger, no vale do Tua, as comunidades de leitos de cheia nas áreas remanescentes do AHFT e assegurar a manutenção do bom estado de conservação

da galeria ripícola associada; Divulgar e promover a valorização dos recursos florísticos e faunísticos associados aos leitos de cheia, assim como outros valores naturais e culturais do Vale do Tua. Esta medida é ainda articulada com as ações de compensação propostas no âmbito da galeria ripícola (MC12 i).

Com a construção do AHFT, a perda estimada de área de leitos de cheia é de cerca de 23 hectares e propõe-se a proteção de cerca de 22 hectares, na microrreserva de Abreiro (cerca de 3 hectares) e na microrreserva de Ribeirinha (cerca de 19 hectares).

MC12 b) Criação de uma ou mais áreas de reserva integral de bosque misto de *Quercí* e *Juniperus* [“9560 * Florestas endémicas de *Juniperus spp*” subtipo *Mesobosques de Quercí* e *Juniperus oxycedrus var. lagunae (9560pt1)*”] no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro

A MC12 b) tem como objetivos gerais: proteger, no vale do Tua, nas áreas remanescentes do AHFT, bosques mistos de *Quercí* e *Juniperus* bem conservados e, simultaneamente, proteger espécies da flora e fauna ameaçadas que dependem das áreas de ocorrência desses bosques; Divulgar e promover a valorização dos recursos florísticos e faunísticos associados aos bosques, assim como outros valores naturais e culturais do Vale do Tua.

A perda estimada de área de bosques bosque misto de *Quercí* e *Juniperus* com o AHFT é de cerca de 206 hectares e propõe-se a proteção de cerca de 275 hectares de bosque bem conservado nas MR de Foz Tua, Amieiro, São Lourenço e Ribeirinha.

Dado que os bosques autóctones e as galerias ripícolas constituem habitats importantes para a alimentação de morcegos, a implementação desta medida está articulada com as medidas de gestão favoráveis à conservação de quirópteros (MC49h).

MC12c) - Recuperação do habitat “9560 * Florestas endémicas de *Juniperus spp.* subtipo “*Mesobosques de Quercí* e *Juniperus oxycedrus var. lagunae (9560pt1)*”, a partir de áreas degradadas do mesmo habitat, no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro (pelo menos, 50% no vale do rio Tua)

A medida compensatória 12c) tem como objetivos: Recuperação do habitat 9560 * Florestas endémicas de *Juniperus spp.* subtipo “*Mesobosques de Quercí* e *Juniperus oxycedrus var. lagunae (9560pt1)*”, a partir de áreas degradadas do mesmo habitat; Divulgar e promover a valorização dos recursos florísticos e faunísticos associados aos matagais e bosques, assim como outros valores naturais e culturais do Vale do Tua. Esta medida irá também beneficiar os quirópteros, estando articulada com a MC12h) Manutenção e recuperação de habitats de alimentação de morcegos existentes na área envolvente ao AHFT.

Para a implementação da MC12c), a área total selecionada é de cerca de 168 hectares, integrando as MR do Amieiro (40,31 ha), São Lourenço (54,48 ha), Caldas de Carlão (23,72 ha), Abreiro (29,09 ha) e Castanheiro (19,86 ha).

MC12d) - Recuperação do habitat Bosques edafo-higrófilos de *Celtis australis* a partir de áreas degradadas do mesmo habitat no território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro

No vale do Tua, a espécie *Celtis australis* surge em locais onde se concentra humidade atmosférica, mas sem inundação radicular, nas encostas para o rio, em cotas inferiores a 200 metros ou encostas mais sombrias do Tua e do Tinhela.

A MC12d) tem como objetivos gerais: conservar áreas de ocorrência de *Celtis australis* na área remanescente do AHFT; divulgar e promover a valorização dos recursos florísticos e faunísticos associados ao Vale do Tua, de forma particular os bosques de *Celtis australis*, assim como outros valores naturais e culturais.

Tendo em conta os objetivos acima referidos, foi selecionada uma área total de cerca de 139 hectares nas MR do Amieiro (6,75 ha), São Lourenço (5,10 ha), Caldas de Carlão (24,91 ha), Abreiro (72,91 ha) e Castanheiro (28,89 ha), tendo uma área total de cerca de 139 hectares tendo em vista a regeneração de bosques com *Celtis australis*.

MC12e) - No território nacional da Bacia Hidrográfica do rio Douro, garantir a proteção de uma área com as mesmas características ecológicas e de uma dimensão semelhante à área afetada pelo projeto do AHFT

Para a medida MC12e), a área total selecionada é de cerca de 148 hectares, integrando as MR de Foz Tua (4,56 ha), Caldas de Carlão (8,87 ha), Abreiro (27,38 ha), Ribeirinha (103,47 ha) e Castanheiro (10,85 ha).

A MC12e) tem como objetivos: proteger, no vale do Tua, nas áreas remanescentes do AHFT, espécies e habitats afetados pelo empreendimento e não contemplados nas medidas anteriores, de forma a, globalmente, garantir a proteção de uma área com dimensão semelhante à área afetada pelo projeto do AHFT e contendo, dentro do possível, todos os valores naturais afetados; Garantir a coordenação entre todas as MR (numa Rede de Microrreservas) e a divulgação alargada das mesmas a qualquer tipo de público, com a organização de um Centro de Acolhimento sediado no Núcleo da Memória do Vale do Tua.

Para a implementação desta medida foi selecionada uma área total de cerca de 148 hectares, que integra as MR de Foz Tua (4,56 ha), Caldas de Carlão (8,87 ha), Abreiro (27,38 ha), Ribeirinha (103,47 ha) e Castanheiro (10,85 ha).

Ainda com a medida MC12e) pretende-se que as microrreservas funcionem de forma coordenada e que estas agreguem esforços para a consecução dos seus objetivos. Para isso, prevê-se a integração nesta medida de um **Centro de Acolhimento das Microrreservas**, integrado no Núcleo da Memória do Vale do Tua (NMVT) com o objetivo de constituir um elemento coordenador e aglutinador destes espaços numa Rede de Microrreservas.

No âmbito da MC12 a)-e) está previsto a implementação das seguintes ações:

- **MC12A-E.1 – Criação das Microrreservas:** definição de um Plano de Gestão das MR onde serão determinados os usos de solos de forma a conservar os valores naturais e habitats importantes para cada MR. Para isso, serão estabelecidos protocolos/ acordos de gestão com os proprietários dos terrenos.
- **MC12A-E.2 – Execução do Plano de redução do risco de incêndio (PRRI):** prevê-se a elaboração e implementação do Plano de redução de risco de incêndio.
- **MC12A-E.3 – Colocação de painéis informativos e sinalização de percursos** (em articulação com o Plano Natural Regional do Vale do Tua - PNRVT - e com o Centro de Interpretação do Vale do Tua - CIVT)
- **MC12A-E.4 – Centro de Acolhimento da Rede de Microrreservas – formação de técnicos:** pretende-se garantir a dinamização das MR através do acompanhamento dos visitantes e informação.

- **MC12 j) Ações de Conservação do Verdemã do Norte (*Cobitis Calderoni*)**

O Verdemã do Norte (*Cobitis calderoni*) é uma espécie bentónica, de pequena dimensão (raramente ultrapassa os 8 cm), maioritariamente de atividade noturna, que tende a preferir secções fluviais pouco profundas, com valores elevados de oxigénio dissolvido, zonas de corrente moderada e com substrato intermédio (cascalho ou pedra).

Através de estudos efetuados, constatou-se que o Verdemã do Norte existe apenas na sub-bacia do Tua, ocorrendo de forma localizada nas secções intermédia e superior dos rios Tuela e Rabaçal; e em outras linhas de água, como por exemplo nos rios Tua, Torto, Macedo Mente e ribeira da Lila, apesar de ocorrerem com abundâncias mais reduzidas.

A medida compensatória tem em vista a compensação dos impactes gerados pela albufeira sobre o Verdemã-do-Norte, em áreas que não sejam diretamente afetadas pelo AHFT e em zonas onde a presença desta espécie é considerada relevante.

As ações de compensação da espécie de Verdemã do Norte deverão ser desenvolvidas na sub-bacia hidrográfica do Tua, que como anteriormente referido, constitui a área de maior concentração das principais populações desta espécie.

A ação MC12 j.1) designada “**Ações de manutenção e conservação do habitat nas zonas onde foram encontradas populações da espécie Verdemã do Norte**”, prevê a implementação de três submedidas:

- MC12 j.1.1) – Melhoria/controlo da qualidade da água a montante de Abreiro: pretende-se atuar sobre os focos de poluição trópica que ocorrem no troço do rio Tua a montante de Abreiro, de forma a melhorar a qualidade da água.

- MC12 j.1.2) – Controlo das extrações de inertes a montante de Abreiro: pretende-se controlar a atividade extrativa existente no rio Tua, a montante de Abreiro, tendo em vista a garantia de condições sedimentológicas adequadas à permanência das de populações de Verdemã do Norte.

No desenvolvimento das ações MC12 j.1.1) e MC12 j.1.2) foi proposto a elaboração de um Plano Específico de Gestão da Água (PEGA)⁵, também realizado no âmbito da medida MC12 n).

- MC12 j.1.3) – Ações de requalificação fluvial de modo a contrabalançar os efeitos da artificialização e, consequentemente melhorar a qualidade do habitat para a espécie Verdemã do Norte: pretende-se maximizar o retorno ecológico para esta espécie nas áreas consideradas importantes para a mesma. Esta ação deverá relacionar-se com a medida MC12 j.2, no sentido de potenciar a adequabilidade do habitat com a criação de Zonas de Proteção para a espécie.

A medida **MC12 j.2) Criação de Zonas de Proteção (ZP) das populações de peixes residentes sem influência da futura albufeira do AHFT** prevê que sejam identificados, pelo menos, três troços

⁵ Plano Específico de Gestão da Albufeira (PEGA): de acordo com o definido na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, os PEGA, complementares dos planos de gestão de bacia hidrográfica, constituem planos de gestão mais pormenorizada a nível de sub-bacia, setor, problema, tipo de água ou sistemas aquíferos e podem incluir medidas de proteção e valorização dos recursos hídricos para certas zonas.

distribuídos pelos rios Tua, Tuela e Rabaçal, os quais constituem habitats ideais para a espécie do Verdemã, para que estes troços sejam considerados como Zonas de Proteção para a espécie. No Elemento 47 do RECAPE encontra-se a redefinição dos limites para as ZP, assim como é sugerido que, para a efetivação destas ZP, sejam desenvolvidos Planos Específicos de Gestão das Águas (PEGA). As Zonas de Proteção também estão previstas no âmbito da medida MC12 n).

A medida **MC12 j.3 referente à criação de programas de monitorização e controlo de espécies exóticas**, prevê um conjunto de medidas de forma a controlar a expansão de taxa exóticos, nomeadamente a perca-sol e o lagostim vermelho da Louisiana, que constituem umas das potenciais ameaças às populações de Verdemã do Norte.

Por último, foi definida a medida compensatória **MC12 j.4**), onde será efetuado um **Estudo para identificação da atual distribuição e extensão de ocorrência do Verdemã e aprofundar os estudos de uso de habitat**.

- **MC12l) Medidas de compensação da perda de habitat da enguia (*Anguilla anguilla*) e das espécies de ciprinídeos autóctones no mesmo setor da bacia do douro afetado pelo AHFT**

A medida MC12 l) tem como objetivo a aplicação de medidas de compensação tendo em conta a perda de habitat da enguia-europeia e ciprinídeos nativos no sector intermédio e terminal da bacia hidrográfica do Douro.

A concretização desta medida está a ser articulada com a MC12k), onde será avaliada a possibilidade de passagem da enguia através das eclusas de navegação das barragens de Crestuma-Lever, Carrapatelo e Régua. Além disso, a implementação desta medida também está articulada com as medidas de compensação do Verdemã do Norte (MC12 alínea j) e da Toupeira-de-Água (MC12 alínea m).

As ações futuras deverão ser definidas em função dos resultados obtidos nos testes a realizar nas eclusas de navegação das três barragens do Douro médio e inferior, assim como deverá ser considerada a área atual de distribuição e potencial da enguia-europeia no Douro.

- **MC12m) Medidas de Compensação do Impacto sobre a Toupeira-de-Água (*Galemys pyrenaicus*)**

A toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) distingue-se pelas elevadas exigências ao nível do habitat e da disponibilidade alimentar, apresentando preferência e elevada dependência por sistemas lóticos não muito profundos (25-70cm de profundidade), com um fluxo regular de água, níveis elevados de oxigenação durante o ano todo e a existência de abrigos nas margens. É comum em rios e ribeiras de montanha com reduzidos ou inexistentes níveis de poluição, alimentando-se de macroinvertebrados bentónicos, em especial dos grupos Tricópteros, Efemerópteros e Plecópteros (Queiroz, Quaresma, Santos, Barbosa, & Carvalho, 1998).

Consequentemente, a toupeira-de-água é uma espécie que apresenta estatuto de conservação elevado a nível nacional e internacional, enquadrando-se na classificação de “Vulnerável” pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral, et al., 2005) e pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2009).

Dada a importância da área de implementação do AHFT e sua envolvente para a toupeira-de-água, esta constitui a espécie alvo da medida compensatória MC12 m). Assim, esta medida engloba as seguintes submedidas:

- **MC12m.1 – Fomento da conectividade fluvial para a toupeira-de-água**

- MC12m.1.1. Fomento da conectividade fluvial para a toupeira-de-água: Eliminação de barreiras fluviais sem utilização económica ou social.

- **MC12m.2 – Redução dos riscos de predação sobre toupeira-de-água**

- MC12m.2.1. Redução dos riscos de predação sobre toupeira-de-água: Distribuição espacial do visão-americano;

- MC12m.2.2. Redução dos riscos de predação sobre toupeira-de-água: Implementação de intervenções para redução dos riscos de predação.

De realçar que a implementação destas medidas também irão beneficiar a generalidade da fauna autóctone ribeirinha.

A MC12 m) articula-se com as medidas de compensação para as populações de bivalves de água doce (MC12 alínea n) e as de corte da galeria ripícola (MC12 alínea i). De referir ainda que, o desenvolvimento da medida MC12 m) permitirá uma articulação com as restantes medidas dos ecossistemas aquáticos previstas para as áreas em questão, concentrando, assim, os esforços nas áreas a preservar ou recuperar.

Para a implementação desta medida, foram identificados os seguintes cursos de água:

- Rio Tinhela – curso de água com presença regular da espécie;
- Troços finais dos rios Tuela e Rabaçal, coincidentes com o Sítio Importante para a Conservação da Toupeira-de-Água (SIC *Galemys* Tuela/Rabaçal)

MC12m.1 - Fomento da Conectividade Fluvial para a Toupeira-de-água

Esta medida tem como objetivo a melhoria das condições de conectividade fluvial para a espécie da toupeira-de-água, tendo em conta a previsível ocorrência de fragmentação e isolamento populacional provocado pelo AHFT ao nível da bacia do Tua e elevada importância da área para esta espécie. Esta será concretizada através da submedida MC12m.1.1 designada “Fomento da conectividade fluvial para a toupeira de água: Eliminação de barreiras fluviais sem utilização económica ou social”

MC12m.2 – Redução dos Riscos de Predação sobre a Toupeira-de-água

A medida MC12m.2 surge na sequência da confirmação da presença de visão-americano (*Mustela vison*) na área do vale do Tua, que poderá constituir um dos fatores de ameaça à conservação da toupeira-de-água naquela região.

O visão-americano é um predador exótico de pequenas dimensões cuja interação com um elevado número de espécies autóctones é prejudicial para o equilíbrio do ecossistema. É um carnívoro com uma dieta generalista baseada especialmente em micromamíferos, peixes, invertebrados e aves, salientando-se que a sua situação de predador exótico pode diminuir e/ou extinguir localmente espécies protegidas, entre as quais a toupeira-de-água. Desta forma esta ação deverá procurar fazer uma caracterização detalhada da presença de visão-americano e da sua distribuição em função da distribuição da toupeira-de-água. Além disso, deverá identificar potenciais impactes desta espécie exótica, implementando as devidas ações com vista à redução do risco de predação da toupeira-de-água.

A ação MC12 m.2 compreende a execução de duas submedidas: a MC12 m.2.1 e a MC12 m.2.2. Assim, a MC12 m.2.1 pretende avaliar e caracterizar a predação do visão-americano sobre a toupeira-de-água, através da realização de um estudo que permita aferir a distribuição espacial do visão-americano ao longo de toda a área selecionada no âmbito das ações dirigidas à toupeira-de-água. Após os resultados obtidos na submedida MC12 m.2.1, a submedida MC12 m.2.2 deverá ser desenvolvida no sentido de definir estratégias de controlo e/ou monitorização da população de visão-americano, compensando assim, os impactes negativos sobre a toupeira-de-água.

- **MCE40: Medidas de compensação pela fragmentação dos habitats**

A medida MCE40 tem como objetivo compensar os impactos sobre o grupo da fauna terrestre que não são minimizáveis com a construção do AHFT. Assim, para a concretização desta medida compensatória prevê-se a implementação de duas ações:

- **MCE40.A: Proteção das áreas mais relevantes para a fauna terrestre:** pretende-se salvaguardar as manchas identificadas como mais relevantes para o grupo da fauna terrestre, nomeadamente, os mamíferos, os répteis, os anfíbios e os micromamíferos. Esta medida irá ser articulada com as medidas propostas para o descritor da flora, designadamente a MC12a) a MC12d), bem como as medidas de proteção de áreas relevantes para a fauna, nomeadamente para os morcegos [MC12 h)] e para a avifauna [MCE46.A].

- **MCE40.B: Potenciação de locais de atravessamento da fauna terrestre:** esta medida tem como objetivo melhorar os locais de atravessamento do rio Tua utilizados pela generalidade das espécies da fauna terrestre, designadamente as pontes da Brunheda e do Abreiro. Desta forma, serão adotadas medidas que permitam a: Minimização do risco de atropelamento de fauna terrestre nas pontes da Brunheda e do Abreiro (MCE40.B.1); e a Promoção da passagem de espécies de pequeno porte (MCE40.B.2)

- **MCE46) Medida de compensação pela perda dos habitats importantes para a avifauna**

A medida MCE46 visa a proteção das áreas consideradas mais relevantes para as aves rupícolas, bem como a melhoria das condições de habitat e a restauração ecológica para este descritor na área envolvente ao AHFT. Assim, a implementação desta medida compensatória pretende compensar a perda de habitats de alimentação e de nidificação e a perturbação que o projeto do AHFT provocará, através da sua subdivisão em quatro ações:

- **MCE46.A: Proteção das áreas mais relevantes para a avifauna** - prevê a salvaguarda das áreas consideradas essenciais para as comunidades de aves presentes na zona envolvente do AHFT. Esta medida será implementada com base em duas submedidas:

- MCE46.A.1: Proteção de áreas importantes para a avifauna: medidas de gestão/ordenamento;
- MCE46.A.2: Estabelecimento de protocolos com proprietários e/ou outras entidades.

- **MCE46.B: Gestão de habitat de alimentação para aves de rapina** - esta é uma medida que tem como objetivo a melhoria das condições do habitat de alimentação das aves de rapina rupícolas do vale do Tua, principalmente a águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) e o bufo-real (*Bubo bubo*), através da criação de condições ecológicas que levem ao incremento da população local das suas espécies-presa, o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) e a perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*). Para isso, estão previstas as seguintes submedidas:

- MCE46.B.1 – Desmatção de parcelas em áreas de matos
- MCE46.B.2 – Incremento locais de alimentação (culturas para fauna)
- MCE46.B.3 – Disponibilização de recursos hídricos e alimentares suplementares no estio
- MCE46.B.4 – Criação de locais de abrigo e reprodução – maroços

- **MCE46.C: Correção de linhas elétricas** visa a minimização dos riscos de mortalidade não natural da generalidade das espécies do grupo da avifauna e, em particular, das aves de rapina presentes no vale do Tua. Assim, prevê-se a correção de linhas elétricas de alta tensão implantadas no terreno através da adoção de duas submedidas, uma de medida corretiva de anti colisão e outra de anti eletrocussão:

- MCE46.C.1 – Sinalização intensiva de linhas elétricas de alta e média tensão (medida anti colisão)
- MCE46.C.2 – Medidas anti eletrocussão em linhas elétricas de média tensão (medida anti eletrocussão)

- **MCE46.D: Melhoria de habitat de nidificação de chasco-preto:** esta medida prevê a compensação da perda de eventuais habitats potenciais de nidificação para a população de chasco-preto (*Oenanthe leucura*) que ocorre na área do AHFT e envolvente. Consequentemente irá ser implementada a seguinte submedida melhorando assim, as condições ecológicas locais para esta espécie.

- MCE46.D.1 – Disponibilização de locais de abrigo e nidificação

De notar que o planeamento das medidas compensatórias a implementar para a avifauna foi, sempre que possível, realizado de forma articulada com outras medidas de compensação, nomeadamente com a rede de microrreserva definida no âmbito da MC12 a) a d), bem como as figuras de ordenamento a intervirem na zona do AHFT e os acordos de gestão com parceiros.

Anexo B – Módulos de plantação e áreas selecionadas no âmbito da MC12 i)

No âmbito da ação MC12 i.2) – Consolidação da Galeria Ripícola nos locais onde esta não está presente ou é incipiente, foram desenvolvidos dois módulos de plantação a aplicar nos locais a recuperar:

- Módulo 1: proporção aproximada de 8 (Borrazeira-negra): 1 (Amieiro): 1 (Freixo), com a aplicação de um compasso de plantação de 8 m, em duas fiadas de árvores, tal como se observa na Figura 25.

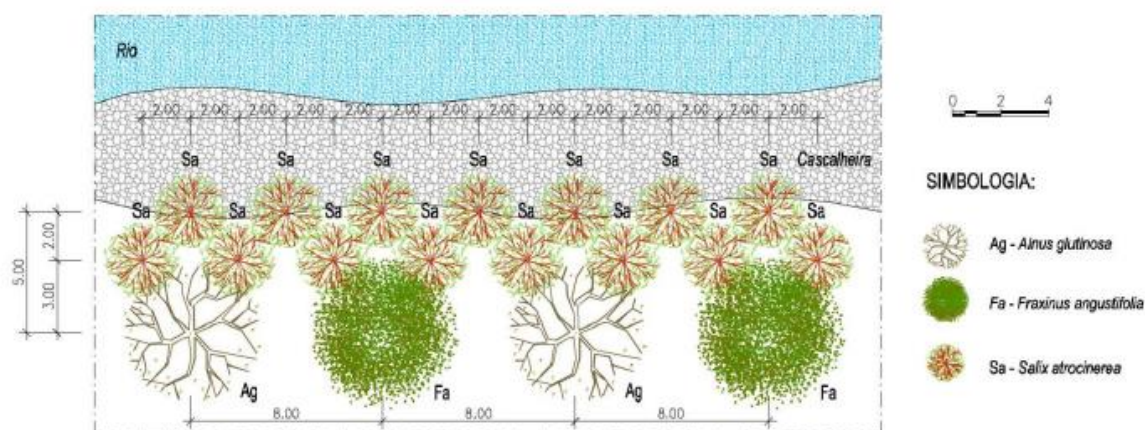


Figura 25 - Módulo de plantação número 1 proposto para as áreas selecionadas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

- Módulo 2: proporção de 3 (Borrazeira-negra): 2 (Amieiro): 1 (Freixo), com a aplicação de um compasso de plantação que entre freixos e amieiros será de 8 m, em duas fiadas de árvores, tal como se observa na Figura 26.

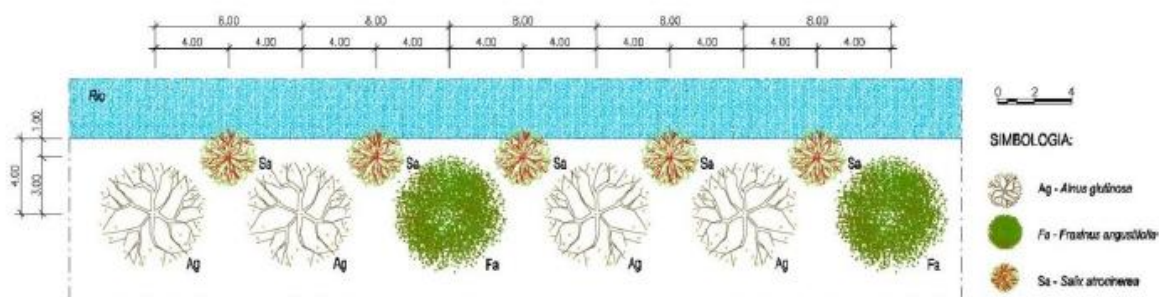
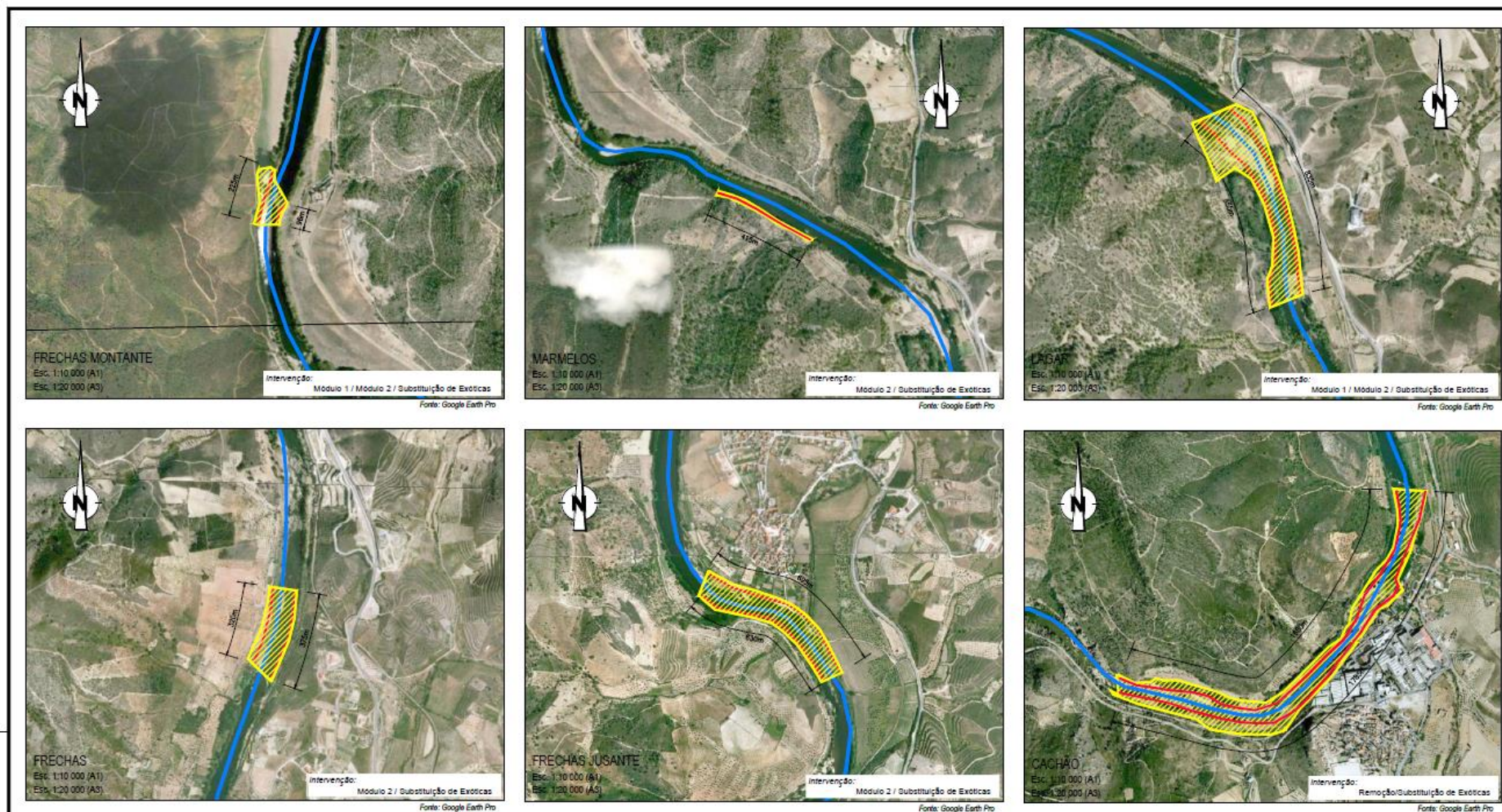


Figura 26 - Módulo de plantação número 2 proposto para as áreas selecionadas (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

De notar que as técnicas e os compassos de plantação deverão seguir os manuais de boas práticas para a plantação e repovoamento com estas espécies, sendo que deverão ser utilizadas plântulas até 1,5 m com proveniência conhecida e que respeite o Despacho nº 21 419/2003 (2ª série). Ainda, as plantações serão efetuadas no início da Primavera (final do mês de Março, princípio de Abril), após a preparação do solo.

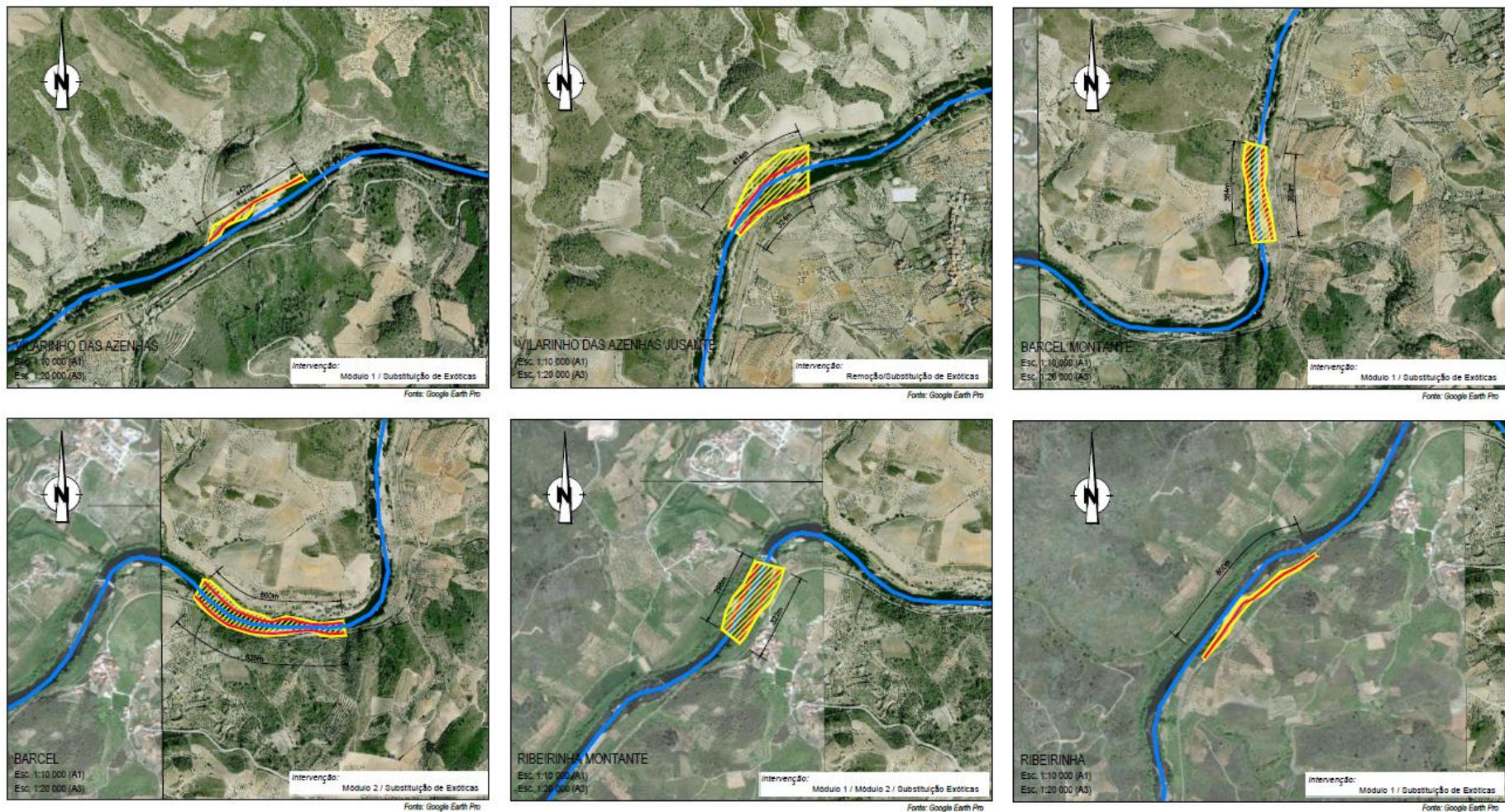
Na Figura 27 apresentam-se os 12 troços selecionados para intervenção no âmbito da MC12 i.2).



SIMBOLOGIA:

- Área de intervenção
- Troços de intervenção
- Linha de água (Rio Tua)

Figura 27 – Representação geográfica dos 12 troços selecionados no âmbito da MC12 i.2) (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012)



SIMBOLOGIA:

- Área de Intervenção
- Troços de Intervenção
- Linha de água (Rio Tua)

Figura 27 - Representação geográfica dos 12 troços seleccionados no âmbito da MC12 i.2) (continuação)

Anexo C – Troços propostos para a criação de ZP no âmbito da MC12 n.1)

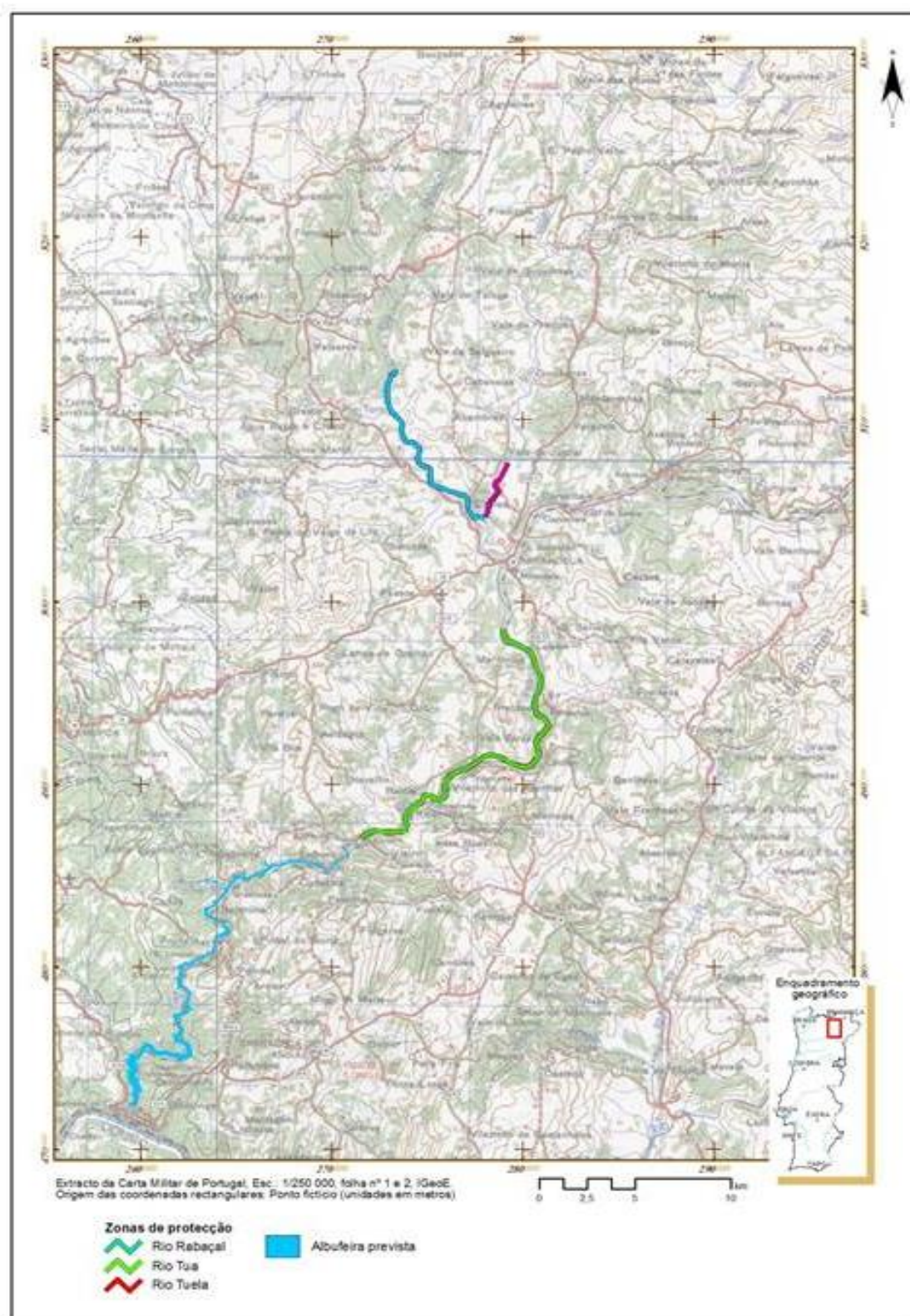


Figura 28 - Localização dos troços propostos para a criação de Zonas de Proteção (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

Anexo D – Locais recetores para a translocação de náíades no âmbito da MC12 n.2)

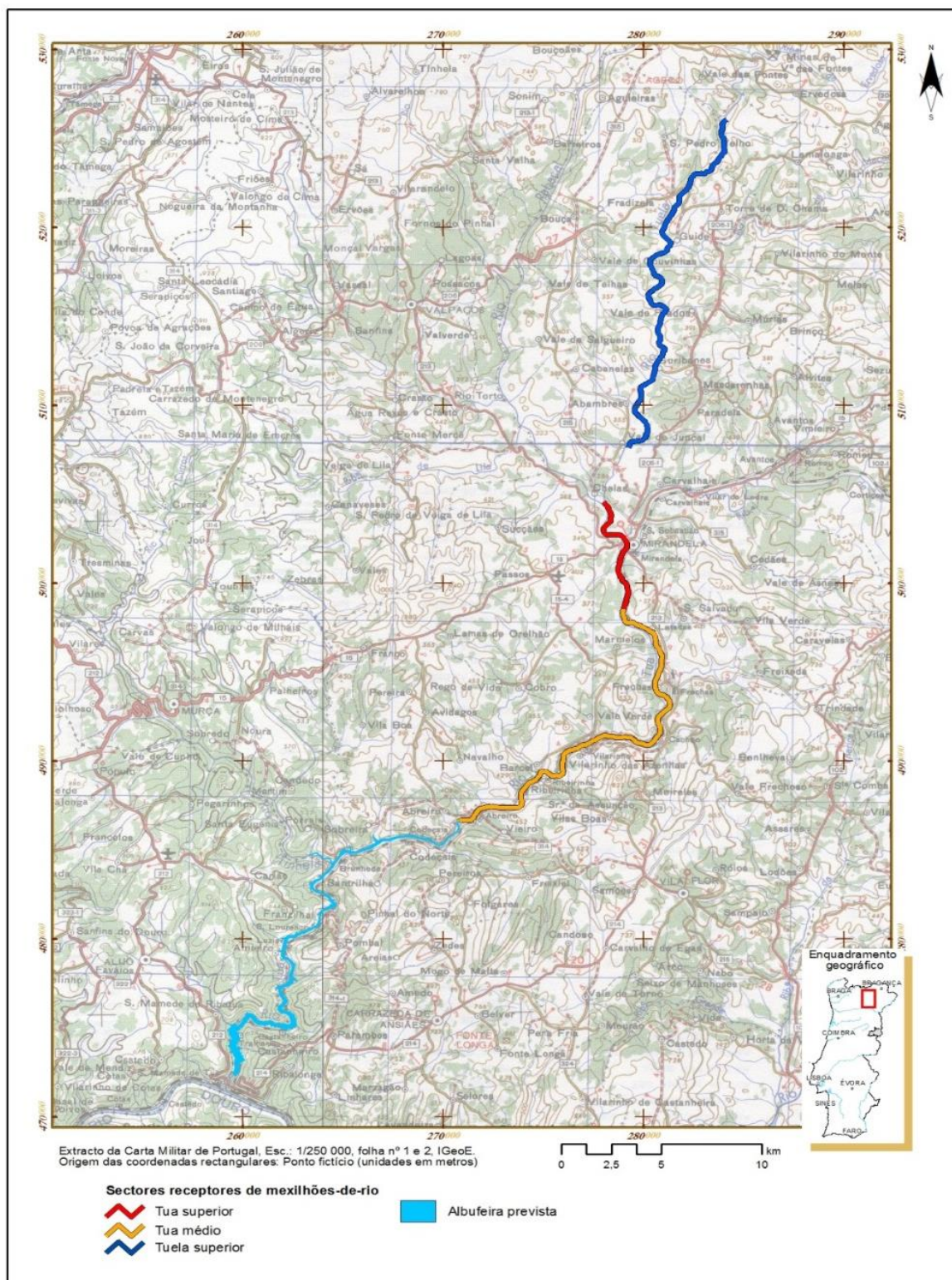


Figura 29 - Localização dos setores recetores para a translocação de náíades (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

Anexo E – Locais alvo das ações de reabilitação e de melhoria da qualidade da galeria ripícola no âmbito da medida MC12 n.3)

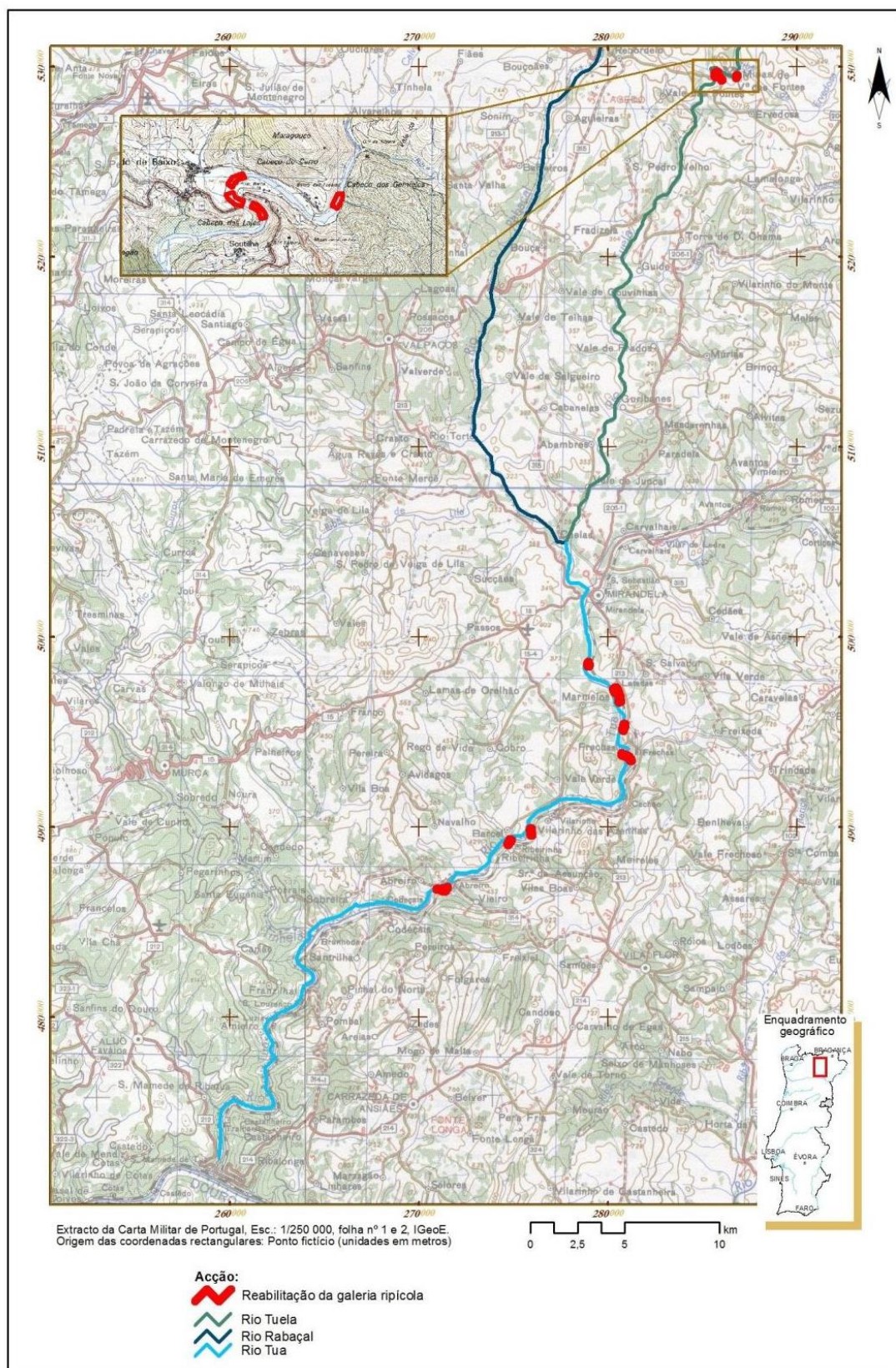


Figura 30 - Representação dos locais alvo das ações de reabilitação da galeria ripícola (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).

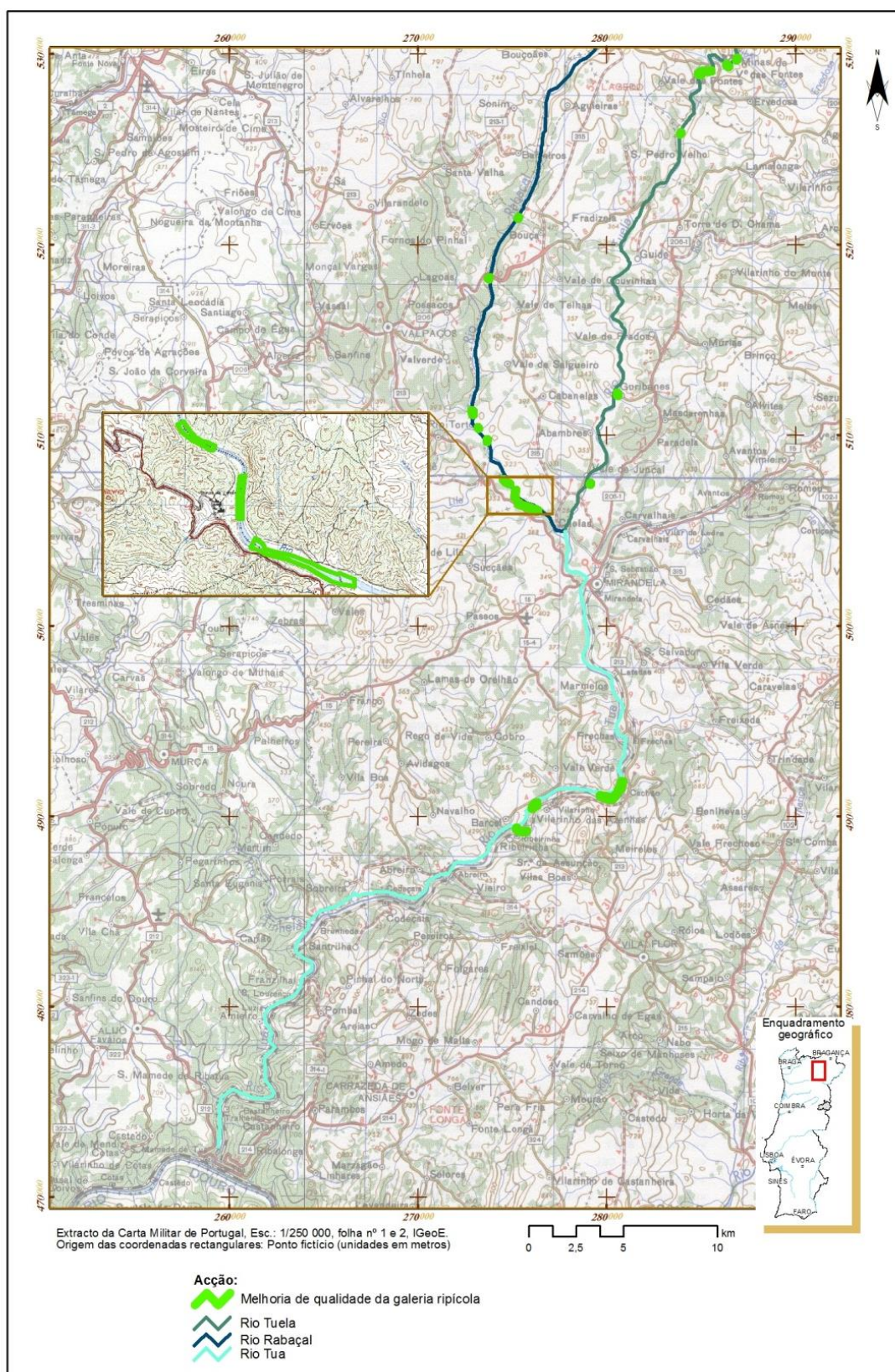


Figura 31 - Representação de locais alvo das ações de melhoria de qualidade da galeria ripícola (EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A, 2012).